L 5669 F

grkg

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Akademia Libroservo/IfK
Kleinenberger Weg 16B
D-33100 Paderborn

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaft versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan naturscienco n, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

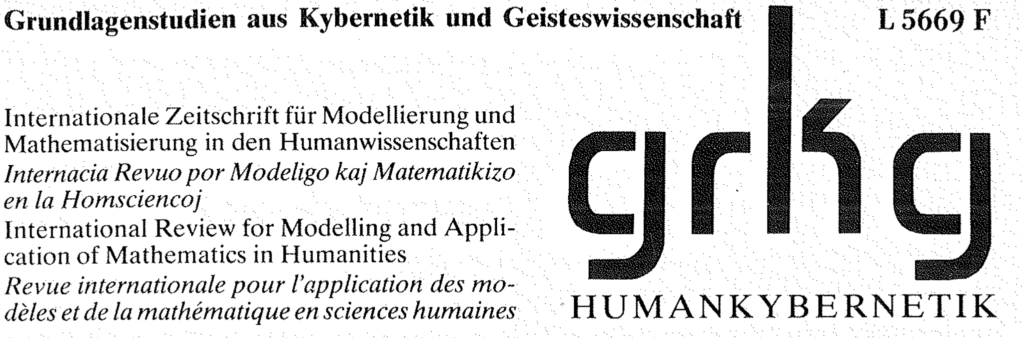
Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

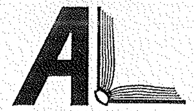
L 5669 F



Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire

Band 34 * Heft 2 * Juni 1993



Akademia Libroservo

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT (grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

INSTITUT FÜR KYBERNETIK BERLIN e.V. (Direktor: Prof.Dr.rer.nat.habil Horst Völz, Berlin)
TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko (prezidanto:D-ro Dan MAXWELL, Language Technology Baarn, Ĝenerala Sekretario: Inĝ. Milan ZVARA, Esperanto-Centro Poprad)
LA AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ San Marino publikigadas siajn oficialajn sciigojn komplete en grkg/Humankybernetik.

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft **L 5669 F**

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire **Band 34 * Heft 2 * Juni 1993**



Akademia Libroservo

Verlag und Anzeigenverwaltung — *Eldonejo kaj anonc-administrejo* — Publisher and advertisement administrator — *Edition et administration des anonces*



Akademia Libroservo — Internacia Eldongrupo Scienca:
AIEP – San Marino, Esprima – Bratislava, Kava-Pech – Dobřichovice/Prag, IfK GmbH – Berlin & Paderborn, Libro – Jelenia Góra
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: **Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn**
Telefon: (+49-/0-)5251-64200 ⓠ, Telefax: -163533

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z.Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝadas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set out on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.

La revue apparait trimestriel (en mars, juin, septembre, decembre). Date limite pour la rédaction: le 1e du mois precedent. - L'abonnement se continuera chaque fois par une annee, a condition que n'arrive pas le 1e de decembre au plus tard une revocation. - Veuillez envoyer, s.v.p., des manuscripts (suivant les indications sur la troisieme page de la couverture) a l'adresse de la rédaction, des abonnements et des commandes d'anonces a celle de l'edition. - Au moment est en vigueur le tarif des anonces envoyé aux soliciteurs.

Bezugspreis: Einzelheft 20,- DM; Jahresabonnement: 80,- DM plus Versandkosten.

Druck: Druckerei Reike GmbH, Paderborn-Wewer

grkg / Humankybernetik
Band 34 · Heft 2 (1993)
Akademia Libroservo / IfK

Systemisches Modell zur Differenzierung von Lernsituationen

von Harald RIEDEL, Berlin (D)

aus dem Institut für Unterricht im allgemeinbildenden Bereich der Technischen Universität Berlin

1. Vorbemerkungen

Mit der schnell wachsenden Leistungsfähigkeit von Rechnern verbessern sich auch ständig die Chancen zum Einsatz objektivierten Unterrichts nicht nur in weiten Bereichen des industriellen Ausbildungswesens sondern auch in der allgemeinbildenden Schule. Allerdings kann man aus den Erfahrungen der sechziger und siebziger Jahre mit der "Programmierten Instruktion" folgern, daß der Erfolg auch eines *rechnergesteuerten* objektivierten Unterrichts weit mehr von der Güte der sog. "Teachware" als von den Gegebenheiten der "Hardware" abhängen wird. Damit ist die Frage angesprochen, ob die Erstellung der benötigten Unterrichtsprogramme zufällig Interessierten überlasssen bleiben oder ob eine systematische Ausbildung der für den genannten Zweck benötigten Fachleute organisiert werden soll. In beiden Fällen ist jedoch die weitere Frage zu beantworten, welche didaktischen Modelle geeignet sind, als Grundlage für die Konstruktion verantwortbarer und wirksamer Unterrichtsprogramme zu dienen.

Die Ansichten über "guten oder "schlechten" Unterricht sind so zahlreich und erscheinen aufgrund ständig wechselnder didaktischer Moden oft als so schnell überholt, daß es einem potentiellen Konstrukteur von Unterrichtsprogrammen nicht anders ergehen wird als vielen, die ein Lehramt zu studieren beginnen: Er wird der Vielfalt von Meinungen oft genug fassungslos, zu einem späteren Zeitpunkt evtl. sogar gleichgültig gegenüberstehen, weil er über kein Modell verfügt, mit Hilfe dessen er die sich widersprechenden Ansichten einordnen und relativieren kann. Je nachdem, welchen Personen er während des Studiums begegnet, welche Wertpositionen diese Personen einnehmen und mit welcher Überzeugungskraft sie ihre jeweiligen Sichtweisen vertreten, gerät der Student, Lehrer oder Konstrukteur von Teachware in Gefahr, sich ohne hinreichendes Wissen um die Grundstrukturen von Unterricht solchen meist pauschalisierenden Meinungen anzuschließen.

So schädlich sich dies auf die künftige Berufsarbeit des "normalen Lehrers" auswirken mag, für den Entwickler von Unterrichtsprogrammen wäre dies aus zwei Gründen verheerend: Erstens wird sich seine Tätigkeit wegen der raum- und zeitunabhängigen Realisierungsmöglichkeit seiner Erzeugnisse auf eine unvergleichlich größere Zahl von Lernenden auswirken. Zweitens ist es gegenüber dem normal

praktizierenden Lehrer viel weniger wahrscheinlich, daß er Einseitigkeiten und Irrtümer korrigieren kann, weil er selbst von der Unterrichtspraxis nicht unmittelbar betroffen, sondern lediglich in der Lage eines Unterrichtstechnikers ist.[1]

Nun ergibt sich die Vielfalt der Meinungen über die Güte von Unterricht nicht nur aus den jeweils unterschiedlichen Erfahrungen, die Menschen im oder mit Unterricht gemacht haben, sondern sie hat auch eine objektive Grundlage: Unterrichtsprozesse sind an sich sehr komplex, nur ist dies den Betrachtern oft genug nicht bewußt. Auch viele didaktische Modelle tragen dieser Komplexität nicht hinreichend Rechnung und verführen daher zu pauschalisierenden Sichtweisen, die zwar die vereinfachende Beschreibung von Unterrichtssituationen gestatten, nicht aber dazu dienen können, solche Situationen auch rational zu erklären und zu erzeugen.

Im folgenden will ich ein Modell darstellen, das seinerseits Grundlage und Bezugspunkt weiterer, differenzierender Teilmodelle ist. Seine Hauptaufgabe besteht darin, die Grundstrukturen von Unterrichts-Situationen zu verdeutlichen. Es basiert auf einem schon 1968 entworfenen Modell (vgl. E. König /H. Riedel 1969 und H. Riedel 1979). und wurde unter folgenden Gesichtspunkten entwickelt:

a) Das Modell betrachtet Unterrichts-Situationen *systemisch*, also vorrangig unter dem Aspekt der *Funktionalität*. Dies bedeutet im einzelnen:
   a1 Ausgangspunkt ist die Hauptfunktion der Unterrichts-Situation: LERNEN.
   a2 Man tut so, als sei Unterricht noch nicht erfunden worden und (re-) konstruiert ein einfachstes System, das diese Funktion erfüllt. Das ist die weiter unten beschriebene "einfache Lernsituation".
   a3 Es werden die Mängel des gefundenen Systems festgestellt und weitere (Teil-) Funktionen bestimmt, deren Erfüllung die erkannten Mängel beheben sollen. So wird auf der Grundlage der "einfachen Lernsituation" schrittweise eine Reihe weiterer Lernsituationen bis hin zur Unterrichts-Situation und darüber hinaus zur "Studien-Situation" aufgebaut.
b) Nebenher wird eine *Terminologie* nach einem von KAMLAH und LORENZEN (1967) entwickelten Verfahren aufgebaut, das sie als "*rekonstruierend*" bezeichnen:
   b1 Ausgangspunkt der Darstellung sind alltäglich zu beobachtende Ereignisse.
   b2 Diese Ereignisse werden umgangssprachlich dargestellt. (Beide Schritte drücken sich in zahlreichen "Beispielen" aus.)
   b3 Jeder Begriff soll der Funktion des Bezeichneten genau entsprechen.

1 Ziel des Unterrichtstechnikers ist es, seine Produkte vor allem in Richtung auf ihre Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit zu optimieren. Dagegen ist es Ziel des Unterrichtspraktikers, Unterrichtsentwürfe verantwortlich zu realisieren, die möglicherweise auftretenden Zielkonflikte zu lösen sowie negative wie positive Nebenwirkungen festzustellen. (Vgl. dazu H. Riedel 1985)

b4 Kann ein muttersprachliches Wort wegen seiner Unschärfe oder Vieldeutigkeit nicht benutzt werden, so wird ein Kunstwort, oder falls möglich, ein Fremdwort verwendet.

Das skizzierte Vorgehen erfordert eine Mindestmenge an Raum für die Darstellung des Modells. Deshalb werde ich mich in diesem Aufsatz auf die Beschreibung von vier grundlegenden Typen von Lernsituationen beschränken und in einem folgenden Beitrag die Struktur der komplexeren Unterrichts-Situation sowie einige daraus zu ziehende Konsequenzen darlegen.

2. Die einfache Lernsituation

Auch im komplexen Unterricht ereignen sich - allerdings oft unterschwellig - sehr einfache, aber dennoch sehr bedeutsame Lernsituationen. Sie sind jedoch oft von Lernsituationen anderen Charakters überdeckt, so daß ich der Einfachheit der Darstellung wegen mit einem alltäglichen Beispiel aus der vorschulischen Zeit beginne.

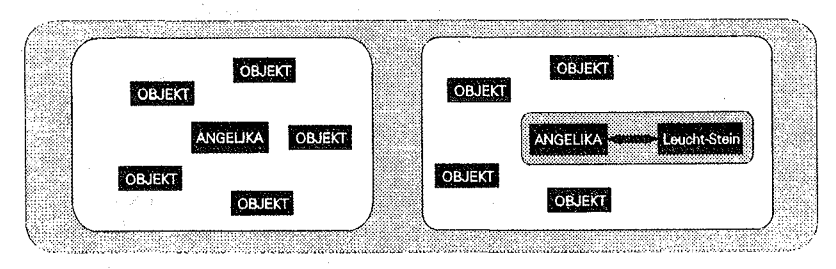


Abb. 1a Abb. 1b
Entstehung einer Lernsituation

Die dreijährige Angelika schleicht heimlich in das Spielzimmer ihres älteren Bruders. Der hatte am Abend zuvor aus Legosteinen einen beleuchteten Bahnhof gebaut. Angelika beginnt damit zu spielen. Leider wird dabei der Bahnhof zerstört. Bei dem entstehenden Durcheinander passiert folgendes: An einem Leuchtstein (einem transparenten Stein mit Glühlämpchen) ist noch das Verbindungskabel angeschlossen. Einer der beiden Stecker am anderen Ende des Kabels, der aus dem Batteriekasten herausgezogen worden war, berührt zufällig die Buchse. Zu Angelikas Freude leuchtet der Stein auf. Doch dauert die Freude nicht lange, denn sogleich wird der Kontakt wieder unterbrochen. Nun beginnt Angelika zu probieren, wie sie wieder "Licht machen" kann. Nach einer Reihe vergeblicher Versuche findet sie heraus, daß die beiden Stecker in die Buchsen des Batteriekastens gesteckt werden müssen. Sie löst und schließt die Kontakte immer wieder, bis es ihr mit Sicherheit gelingt, den Baustein zum zum Leuchten zu bringen. Dann aber wird die Tätigkeit "langweilig" und Angelika beendet das "Spiel".[2]

[2] Wie älteren Entwicklungspsychologien entnommen, aber auch ständig bei jüngeren Kindern beobachtet werden kann, werden solche Tätigkeiten bis zu vierzig- oder fünfzigmal mit großer Konzentration wiederholt, ein Hinweis auf die Motivationslage des betroffenen Lernenden.

Betrachten wir nun unter strukturellen Gesichtspunkten jenen Teil des Spiels, in dem Angelika "gelernt" hat, wie sie "Licht an- und ausmachen" kann. Zunächst ist der Leuchtstein ein Objekt wie jedes andere aus dem gesamten Spielmaterial (Abb. 1a). Besondere Beziehungen zwischen Angelika und dem Leuchtstein existieren bis dahin nicht

Diese entstehen erst durch das zufällige Aufleuchten des Steins. Durch diese Erscheinung wird der Leuchtstein "interessant", also aus der Menge der übrigen Objekte deutlich herausgehoben. Er regt das Kind dazu an, gezielte Handlungen an und mit dem Leuchtstein zu vollziehen (Abb. 1b). Abstrahieren wir nun von den konkreten Gegebenheiten der beschriebenen Lernsituationen, so entsteht das in Abb. 2 dargestellte Modell.

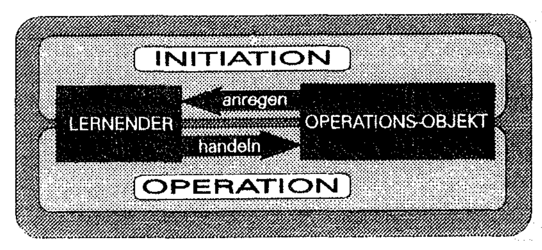


Abb. 2: Struktur der einfachen Lernsituation

"*Lernender*" steht darin stellvertretend für Angelika und "*Operations-Objekt*" für den Leuchtstein, die Kabel und den Batteriekasten, da es jene Objekte sind, an denen Angelika nun gezielt operiert. Die beiden Pfeile in Abb. 2 zeigen, daß die zwischen Angelika und dem Leuchtstein bestehende Beziehung wechselseitig ist, woraus sich zwei Teilfunktionen des Systems ergeben, die *Initiation* und die *Operation*.

1. Das *Operations-Objekt* regt das Kind zu Handlungen an eben diesem Objekt an. Wir nennen die entsprechende Teil-Funktion *Initiation*. Damit sie realisiert werden kann, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

1.1 Lernender und Operations-Objekt stehen in *raum-zeitlichem Kontakt*.

In unserem Beispiel: Nur das Vorhandensein des Leuchtsteins mit seinen speziellen Eigenschaften hier und jetzt veranlaßt Angelika zu ihren Spielhandlungen. Der räumliche Kontakt gewährleistet, daß die Lernende das Operations-Objekt überhaupt mit ihren Sinnesorganen erfassen kann. Wären der Leuchtstein und Angelika nur wenige Meter entfernt und durch ein optisches Hindernis getrennt, so könnte die Lernsituation nicht entstehen. Ebenso wichtig ist der zeitliche Kontakt. Das mag evtl. als trivial erscheinen, hat aber für spätere Betrachtungen im Zusammenhang mit der viel komplexeren Unterrichtssituation eine wesentliche Bedeutung. Nicht Erinnerungen an einen leuchtenden Legostein, sondern das Aufleuchten des Steins zum jetzigen Zeitpunkt veranlaßt Angelika zu ihren Operationen.

1.2 Die Initiation kommt nur zustande, wenn beim Lernenden eine gewisse *Disposition* in bezug auf die Eigenschaften des Operations-Objekts bestehen.

In unserem Beispiel: Für Angelika ist das plötzliche Aufleuchten des Steines hinreichend, um sie zu Handlungen am Operations-Objekt anzuregen. Anders wäre dies sicher bei Angelikas älterem Bruder gewesen, selbst wenn er im selben raum-zeitlichen Kontakt mit demselben Spielmaterial gestanden hätte, da er schon viele Erfahrungen hinsichtlich des Einsatzes von Leuchtsteinen gesammelt hatte.

2. Der *Lernende* seinerseits handelt mit und an dem Operations-Objekt. Wir nennen diese Funktion *Operation*.

Angelika operiert in vielfältiger Weise. Einige Operationen können von externen Beobachtern direkt wahrgenommen werden, daher werden solche Operationen als externe Operationen bezeichnet: Angelika nimmt einzelne Bauteile auseinander, fügt andere zusammen, hält die Stecker an die Buchsen des Batteriekastens, steckt sie hinein, zieht sie wieder heraus, verfolgt und kontrolliert ihre Handlungen mit den Augen.
Andere Operationen lassen sich nicht direkt beobachten. Sie werden daher als interne Operationen bezeichnet. Umgangssprachlich werden selbst sehr verschiedene Internoperationen durch das Wort "Denken" zusammengefaßt. Angelika mußte Merkmale der verschiedenen Bauteile erkennen, sich an frühere Bauversuche erinnern, ständig nach verschiedenen neuen Lösungsmöglichkeiten suchen, also divergent denken, auswerten, ob ein gerade unternommener Versuch zum gewünschten Ergebnis führte und ihre Gedächtnisinhalte über die richtige Kombination von Bausteinen, Kabeln und Batteriekasten konvergent denkend anwenden, um das gewünschte Ergebnis reproduzieren zu können. Erst als der Vollzug der richtigen Handlung bereits zu Gedächtnisinhalten geworden war und nur noch erinnert zu werden brauchte, wurde das Spiel langweilig. [3]

Operations-Objekte für interne Operationen können demnach nicht nur reale, also äußerlich faßbare Gegenstände, sondern auch Gedächtnis- und Bewußtseinsinhalte sein.

In einer einfachen Lernsituation entsprechend Abb. 2 verändern sich Lernender und Operations-Objekt also aufgrund der zwischen ihnen bestehenden Relationen gegenseitig:

Wenn der Lernende mit dem Operations-Objekt operiert, so verändert er das Operations-Objekt.

Diese Veränderung kann äußerer Art sein, etwa wenn das Kind aus dem "Baustein" ein neues Objekt, z.B. einen "Turm" herstellt oder ein anderes, z.B. ein "Haus" zerstört. Nebenher verändern sich jedoch auch innere Operations-Objekte: Die Vorstellungen, die Angelika mit den externen Operations-Objekten verbindet, wandeln sich. Durch den handelnden Umgang mit ihnen werden die Objekte vertrauter, sie verlieren an Information, werden evtl. sogar "uninteressant".

Wenn das Operations-Objekt den Lernenden zu Handlungen anregt, dann verändert sich der Lernende.

Aufgrund der externen und internen Operationen verändert sich das "innere Bild", das Angelika von Legosteinen, insbesondere von Leuchtsteinen besitzt. Das Kind verhält sich ab nun Legosteinen gegenüber differenzierter.

Von den gegenseitigen Veränderungen aufgrund der Initiationen und der Operationen hängt es ab, ob die Lernsituation erhalten bleibt oder zerfällt. Wird das Operations-Objekt aufgrund der vielfältigen Operationen uninteressant, so zerfällt die Lernsituation.

Noch eine Bemerkung zum Terminus "Lernsituation", der hier ja für eine Situation verwendet wird, die umgangssprachlich als "Spiel" bezeichnet wird. Für die spätere Betrachtung der viel komplexeren Unterrichtssituation ist an dieser Situation wichtig,

---

3 Zur Differenzierung der Interoperationen s. H. Riedel 1991 a und b

daß Lernen aufgrund der wechselseitigen Veränderungen von Operations-Objekt und Lernendem stattfindet. Man kann zwar nicht genau sagen, was Angelika alles gelernt hat, aber doch wenigstens soviel: Sie kann jetzt bewußt und gewollt den Leuchtstein zum Leuchten bringen.

Zusammengefaßt lassen sich also an unserem Beispiel folgende Merkmale der einfachen Lernsituation erkennen:

- Eine Lernsituation entsteht nur, wenn zwischen dem Lernenden und dem Operations-Objekt ein räumlich-zeitlicher Kontakt besteht und wenn das Operations-Objekt für den Lernenden hinreichenden Anreiz bietet (Initiation), so daß der Lernende Handlungen am Operations-Objekt vornimmt (Operation). (Dabei muß seitens des Lernenden eine bestimmte Disposition in bezug auf das potentielle Operations-Objekt vorliegen.)
- Die vom Operations-Objekt ausgehende Initiierung verändert den Zustand des Lernenden (z.B. in bezug auf seine Motivationslage).
- Die vom Lernenden ausgehenden Operationen verändern den Zustand des Operations-Objekts (etwa in bezug auf seinen Informationsgehalt).
- Sobald das Operations-Objekt dem Lernenden nicht mehr genügend Anreiz zum Operieren bietet, zerfällt die Lernsituation.

Eine einfache Lernsituation ist somit in vielfacher Hinsicht *unbestimmt*, nämlich

1. wann und wo die Lernsituation beginnt,
2. wann und mit welchen Objekten der Lernende operiert,
3. wann die Lernsituation zerfällt,
4. welche Operationen der Lernende am Operations-Objekt ausführt,
5. was der Lernende in der Lernsituation lernt und ob das Gelernte im Zusammenhang mit längerfristigen Zielen steht (Operations-Ziel).

Mag man die Vielzahl der Zufälligkeiten in der einfachen Lernsituation als Mangel empfinden, so ist demgegenüber der hohe Grad an Freiheit seitens des Lernenden und die damit verbundene große Motivation hervorzuheben. Dies festzustellen ist deshalb wichtig, weil die einfache Lernsituation und damit auch die in ihr existierenden Relationen als Bestandteil jeder (komplexeren) Unterrichtssituation auftreten. Beispiele:

- Ein Schüler findet Ausdrücke eines Klassenkameraden besonders chic und reproduziert sie so oft, bis sie zur Sprachgewohnheit werden. (Operations-Objekt ist hier der Klassenkamerad)
- Bei der gemeinsamen Erledigung eines Lehrerauftrags stellt ein Schüler fest, wie hilfsbereit ein von ihm bis dahin nicht sehr geschätzter Klassenkamerad ist.
- Anhand von vorgefundenen Kritzeleien auf der Tischplatte stellt ein Schüler fest, daß der Tisch auch als Zeichenträger und Kommunikationsmittel dienen kann.
- Durch "Zufall" entdeckt ein Schüler, daß er auf seiner Blockflöte Töne der nächsthöheren Oktave erzeugen kann, wenn das Daumenloch nicht vollständig geschlossen wird.
- Ein Student erkennt, daß ein Kommilitone seine durchgängige Teilnahmslosigkeit durch sporadische "kluge" Beiträge zu überspielen vermag.

3. Die gesteuerte Lernsituation

Für institutionalisiertes Lernen wäre die Struktur der einfachen Lernsituation allein wegen der vielen nicht kalkulierbaren Zufälligkeiten nicht hinreichend. In komplizierten und arbeitsteiligen Industriegesellschaften wird es Utopie bleiben müssen, jeden Bürger zu beliebigem Zeitpunkt an beliebigem Ort Beliebiges lernen zu lassen. Andererseits muß aber überlegt werden, wie die Vorzüge der einfachen Lernsituation auch für institutionalisierten Unterricht nutzbar gemacht werden können. So führt das Bemühen, die Menge der Zufälle in der einfachen Lernsituation zu reduzieren, zur gesteuerten Lernsituation.

3.1 Die direkt gesteuerte Lernsituation

Im Kindergarten, in der Schule, aber selbst in der Familie sind die den Kindern zur Verfügung stehenden Objekte selten zufällig vorhanden, sondern meist absichtsvoll, z.B. als Spiel- oder Lernzeug bereitgestellt. Ein Beispiel dazu:

Oma hat für ihre eineinhalbjährige Enkelin Sandra ein neues Spielzeug gekauft: ein großer hohler Plastikwürfel mit mehreren Aussparungen verschiedener geometrischer Form auf allen Seiten. Die "Spielidee " ist, daß durch Aussparungen entsprechend geformte Körper in den Würfel manipuliert werden.

Kurz bevor Sandra zu Besuch kommt, plaziert Oma das Spielzeug auffällig in der Mitte des Wohnraums. Schon bald entdeckt Sandra den Würfel und beginnt damit zu hantieren. Während die Großmutter das Mittagessen vorbereitet. entdeckt das Kind, daß sich der Deckel des Würfels öffnen und schließen läßt. Zunächst klappt sie viele Male den Deckel auf und zu. Dann aber holt sie die Körper aus dem Würfel heraus, klappt den Deckel zu, öffnet ihn wieder, wirft die einzelnen Körper wieder in den Würfel usw., bis sie keine Lust mehr hat.

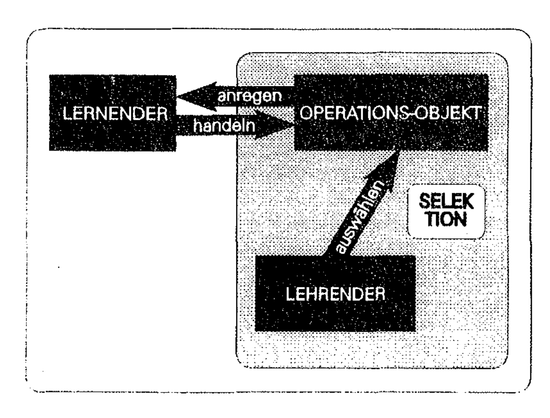


Abb. 3: Die gesteuerte Lernsituation

Die eben geschilderte Situation unterscheidet sich von der einfachen Lernsituation in einem wichtigen Punkt: Die Großmutter hatte die Absicht, eine Lernsituation entstehen zu lassen. Sie stellte Sandra das Spielzeug als ein potentielles Operations-Objekt mit vermutlich hoher Reizintensität zur Verfügung. Sie schuf auch den raum-zeitlichen Kontakt zwischen Kind und Operations-Objekt. Damit war nun nicht mehr zufällig, zu welcher Zeit und an welchem Ort die Lernsituation entstand.

So erfolgt die Bereitstellung von Spiel- oder Lernzeugen fast immer mit der Absicht, bei den Kindern bestimmte Lernprozesse zu erzeugen.

In unserem Beispiel: Oma hatte erwartet, daß Sandra schon interessiert und fähig wäre, einzelne geometrische Körper in die entsprechenden Paßformen zu stecken. Dennoch läßt sie Sandra gewähren.

In Lernsituationen dieser Art tritt neben dem Lernenden und dem Operations-Objekt noch ein drittes Element auf, z.B. die Gruppenleiterin, der Lehrer, die Mutter. Wir nennen dieses Element Lehrender (vgl. Abb. 3).

In struktureller Hinsicht ist ein anderer Unterschied zwischen gesteuerter und einfacher Lernsituation wichtiger: Es existiert eine neue Teilfunktion. Weil sie im wesentlichen darin besteht, unter mehreren möglichen Operations-Objekten ein bestimmtes für den Lernenden auszuwählen, wird sie als Selektion bezeichnet.

Die *Selektion* entsteht durch eine neue Relation zwischen Lehrendem und Lernendem, die abstrakt folgendermaßen formuliert werden kann:
Wenn der Lehrende mit einem Repertoire von Objekten in raum-zeitlichem Kontakt steht und Kenntnisse über die Disposition des Lernenden in bezug auf Operations-Objekte besitzt, wählt er ein Objekt bzw. eine Teilmenge dieser Objekte als Operations-Objekt aus und bringt sie in raum-zeitlichen Kontakt mit dem Lernenden.

Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, daß der Lehrende tatsächlich hinreichende Kenntnisse über die Disposition des Lernenden besitzt. Ist dies nicht der Fall, so wird er nicht in der Lage sein, ein geeignetes Operations-Objekt auszuwählen. Das würde dazu führen , daß eine Lernsituation überhaupt nicht entsteht. Durch die Auswahl und Bereitstellung des Operations-Objekts, also z.B. des Spielzeugs, eröffnet oder organisiert der Lehrende eine Lernsituation, die damit zu einer gesteuerten Lernsituation wird.

Wie aus dem Beispiel "Sandra" deutlich wird, gewährleistet die gesteuerte Lernsituation durchaus nicht, daß die vom Lehrenden eigentlich beabsichtigten Operationen tatsächlich vom Lernenden vollzogen werden. Auch in der gesteuerten Lernsituation bleibt also weiterhin zufällig,
- welche Operationen die Lernenden ausführen,
- zu welchen Ergebnissen die Operationen führen,
- wann die Lernsituation zerfällt.

Mit der Selektion sind gegenüber der einfachen Lernsituation allerdings zwei Zufälligkeiten bereits reduziert:
- wann und wo die Lernsituation beginnt
- an welchen Operations-Objekten die Lernenden operieren.

Damit wird der Freiraum gegenüber der einfachen Lernsituation schon eingeengt.Nur muß dies, wie am Beispiel "Sandra" ersichtlich, dem Lernenden nicht bewußt sein. In diesem Fall gleicht der Motivationswert der gesteuerten Lernsituation meistens noch jenem der einfachen Lernsituation.

3.2 Die indirekt initiierte Lernsituation

Gelingt es dem Lehrenden aus mangelnder Kenntnis des Lernenden nicht, die beabsichtigte Lernsituation zu erzeugen, dann greift er meist zu Maßnahmen, die die Lernsituation erheblich komplizieren. Variieren wir zur Verdeutlichung in Gedanken das Beispiel "Sandra".

Sandra und ihre Mutter besuchen gemeinsam die Oma. Das Kind sieht zwar den von der Großmutter bereitgestellten Würfel, zeigt sich aber nicht interessiert. Oma ist enttäuscht. Nun greift Sandras Mutter ein. Sie lenkt wortgewandt Sandras Aufmerksamkeit auf das Spielzeug und bedeutet nachdrücklich, daß es ein Geschenk der lieben Oma sei und daß man damit wunderbar spielen könne. Nun wendet sich Sandra dem Würfel zu und beginnt damit zu spielen.

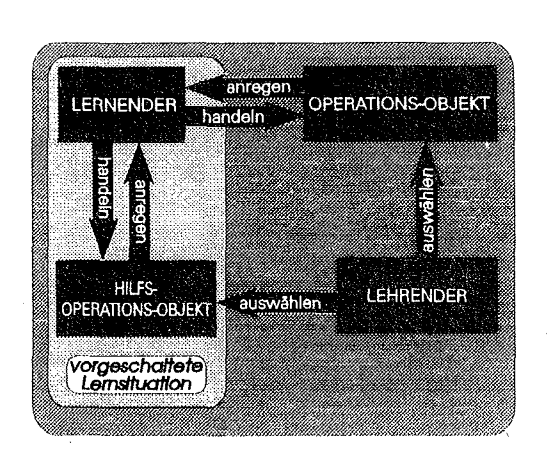


Abb. 4: Die indirekt gesteuerte Lernsituation

Abb. 4 zeigt die Struktur dieser Situation. Zunächst wird ein potentieller Lernender mit einem potentiellen Operations-Objekt in raum-zeitlichen Kontakt gebracht. Aber aufgrund Sandras mangelnder Disposition bezüglich des Würfels kommen keine Operationen zustande. Das Objekt initiiert das Kind nicht. Durch ihre verbalen Äußerungen beeinflußt die Mutter Sandra nun. Sie verändert damit die Disposition des Kindes. So alltäglich und simpel die Situation auch erscheinen mag, so ist sie bereits viel komplexer als die zuvor behandelten Lernsituationen.
Die Darstellung der einfachen Lernsituation zeigte schon, daß eine Veränderung des Lernenden nur durch eigene Operationen geschehen kann.[4]

Demzufolge ist zur Veränderung des Lernenden die Schaffung einer zusätzlichen Lernsituation notwendig. Da diese Situation der eigentlich beabsichtigten Lernsituation zeitlich vorangehen muß, wird sie als *vorgeschaltete Lernsituation* bezeichnet. Sie hat mit der zu steuernden Lernsituation den Lernenden als gemeinsames Element. Als zusätzliches *Hilfs-Operations-Objekt* dienen in unserem Beispiel die verbalisierten Informationen der Mutter und die Gedächtnisinhalte, die das Kind (z.B. über ihre Beziehungen zur Großmutter) assoziiert.

Sandra muß mit dem Hilfs-Operations-Objekt intern operieren, nämlich die Aussagen der Mutter und ihre Gedächtnisinhalte verarbeiten, um zu einer Entscheidung zu kommen. Erst durch diese Operationen verändert sich ihr Zustand so, daß sie die von der Mutter gewünschten Operationen am eigentlichen Operations-Objekt, dem Würfel, vornimmt.

Ein Vergleich der Abbildungen 3 und 4 zeigt den Unterschied beider gesteuerter Lernsituationen. Die Situation in Abb. 3 entsteht durch die Auswahl (in anderen Fällen auch nur durch die Veränderung) des Operations-Objekts. Der Lernende wird also *direkt initiiert*. Die Situation entsprechend Abb. 4 dagegen kommt erst auf

4 Ausführlichere lernpsychologische Begründungen hierfür findet der Leser in H. Aebli 1969

einem Umweg zustande: Über ein Hilfs-Operations-Objekt wird der Lernende verändert, bevor die beabsichtigte Lernsituation entsteht. Daher wird die Funktion dieses komplizierteren Systems als *indirekte Initiation* bezeichnet.

Im Unterricht wird man wegen der unterschiedlichen Disposition verschiedener Lernender oft nicht auf die indirekte Initiation verzichten können. Dennoch sollten Lehrer nicht vergessen, daß die direkte Initiation in jedem Falle vorzuziehen ist. Denn wegen ihrer größeren Einfachheit und ihrer näheren Verwandtschaft mit der einfachen Lernsituation wird die Bereitschaft der Lernenden und damit auch der Lernerfolg immer größer sein als bei der indirekt initiierten, durch die der Freiraum des Lernenden um ein weiteres eingeschränkt wird.

Der Lehrende sollte zunächst immer prüfen, ob die vorgeschlagenen Operations-Objekte tatsächlich allein geeignet sind, die gewünschten Lernsituationen bei seinen Schülern in Gang zu setzen. Ggf. sollte er die Operations-Objekte verändern oder gar vollständig ersetzen. Erst wenn dies nicht möglich ist, sollte er den für ihn einfacheren Weg einschlagen und die Lernenden durch indirekte Initiation zum Lernen zu führen versuchen. Damit wird bereits deutlich, welch zentrale Rolle die sorgfältige Auswahl und geschickte Bereitstellung von Operations-Objekten im Unterricht spielen.

So wichtig auch die Unterschiede der direkt und indirekt initiierten Lernsituation sind, so haben beide Lernsituationen gegenüber der einfachen Lernsituation eines gemeinsam: Zeit und Ort ihres Entstehens werden willentlich bestimmt. Es ist daher naheliegend, beide gesteuerte Lernsituationen zusammenfassend zu betrachten. Die für jede gesteuerte Lernsituation wesentliche Relation kann dann folgendermaßen formuliert werden:

Wenn der Lehrende in raum-zeitlichem Kontakt mit einer Menge möglicher Lernender und möglicher Operations-Objekte steht, erzeugt er eine Lernsituation durch entsprechende Auswahl oder Veränderung der Lernenden oder Objekte.

Und für beide Arten der gesteuerten Lernsituation gilt:

In jeder gesteuerten Lernsituation ist die einfache Lernsituation zentraler Bestandteil. Die Steuerung sorgt lediglich dafür, daß nicht mehr zufällig ist, wann und wo die Lernsituation entsteht und an welchen Operations-Objekten die Lernenden operieren.

Einige Beispiele für gesteuerte Lernsituationen:

- Die Lehrerin legt in der Bücherecke vor Beginn des Unterrichts ein reich bebildertes Buch über die geschichtliche Entwicklung des Fahrrades aus.
- Schüler eines dritten Schuljahres führen als Hausaufgabe eine Befragung von Straßenpassanten zum Thema Umweltschutz in ihrer Wohnstraße durch.
- Im Jugendclub wird ein Videofilm über das Training von Berufsfußballern gezeigt.
- Studenten nehmen einen Zeitungsbericht über Mißstände auf Pausenhöfen zum Anlaß, ein Projekt zur Umgestaltung von Schulhöfen zu planen.

Allen Beispielen ist gemeinsam, daß bei den Lernenden bereits bestimmte Fähigkeiten vorausgesetzt werden, ohne die eine befriedigende Ausführung der erwarteten

Operationen nicht möglich wäre, so daß dann die Gefahr eines schnellen Zerfalls der Lernsituation bestünde.

Damit ist bereits deutlich, wann solche wegen des noch relativ hohen Freiheitsgrades bei Schülern grundsätzlich beliebten (nur) gesteuerten Lernsituationen mit Erfolg auch im Rahmen des konventionellen Unterrichts eingesetzt werden können: dann, wenn die Schüler zuvor im Unterricht Gelegenheit hatten, die notwendigen Qualifikationen zu erwerben. Bei mangelhafter Vorbereitung führt die Initiierung von gesteuerten Lernsituationen sehr schnell zu Frustation und Unwillen seitens der Lernenden.

Zusammenfassung:

- Zentraler Bestandteil der gesteuerten Lernsituation ist die einfache Lernsituation.
- Gegenüber der einfachen Lernsituation ist nicht mehr zufällig, wann und wo die Lernsituation entsteht und an welchen Operations-Objekten die Lernenden operieren, denn die Situation wird mit Absicht erzeugt.
- Zufällig bleibt, wie lange die Lernsituation erhalten bleibt und was in ihr gelernt wird.
- Wegen ihrer größeren Einfachheit und höheren Wirksamkeit ist die direkt initiierte Lernsituation vorzuziehen, bei welcher der Lehrende das Operations-Objekt auswählt oder verändert. Bei der indirekten Initiierung muß der Lernende ausgewählt oder verändert werden, bevor die Lernsituation entstehen kann.
- Bei der indirekten Initiierung muß der Lernende ausgewählt oder verändert werden, bevor die Lernsituation entstehen kann.

4. Die geregelte Lernsituation

Die direkt initiierte, gesteuerte Lernsituation hat den großen Vorzug, daß der Lernende die Einflußnahme des Lehrenden nicht unbedingt wahrnehmen muß, so daß für ihn der Motivationswert gleich hoch wie in der einfachen Lernsituation ist. Dieser Vorteil geht allerdings bereits bei der indirekten Initiierung verloren. Der Lernende bekommt die Einwirkung des Lehrenden direkt "am eigenen Leib" zu spüren.

In dieser Hinsicht ist auch die nächst-komplexere, die geregelte Lernsituation, der einfachen und der direkt gesteuerten Lernsituation unterlegen. Ihre Berechtigung und Notwendigkeit für institutionalisiertes Lernen ergibt sich aber aus dem Wunsch, auch die Dauer bzw. den Verfall einer Lernsituation zu beeinflussen und sie nicht mehr dem Zufall zu überlassen. So wird sich der Leiter einer Lernsituation in den meisten Fällen nicht darauf beschränken, das Operations-Objekt bereitzustellen, also die Lernsituation lediglich in Gang zu setzen. Er wird sich vielmehr bemühen, die Operationen des Lernenden auch über einen bestimmten Zeitraum hin zu erhalten. Wenn also das Operations-Objekt dem Lernenden nicht mehr

genügend Anreize zu Operationen bietet und die Lernsituation dadurch zu zerfallen droht, wird er versuchen, die Lernsituation zu stützen. Wie die Ausführungen zur direkten bzw. indirekten Initiierung gezeigt haben, muß der Lehrende zur Erhaltung der Lernsituation in erster Linie versuchen, den vom Operations-Objekt ausgehenden Anreiz zu erhalten bzw. zu verstärken.

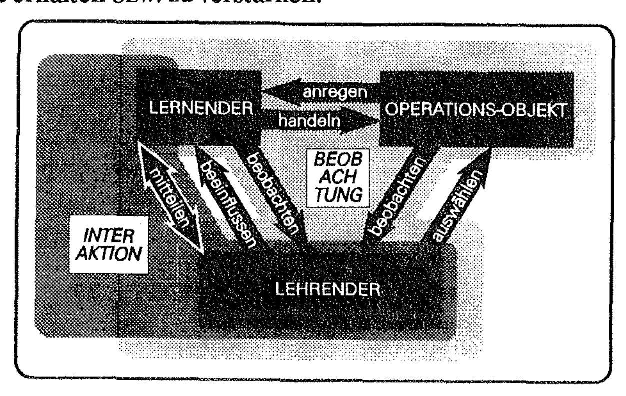


Abb. 5: Die geregelte Lernsituation

Variieren wir zur Verdeutlichung nochmals das Beispiel "Sandra": Mit der Anschaffung des Spiel-Würfels hatte die Großmutter sicher andere Vorstellungen verbunden, als daß die Enkelin lediglich den Deckel auf- und zuklappt, um die geometrischen Körper ein- und auszuladen. Als Sandra eines Tages ihr gewohntes Spiel nach vielmaliger Wiederholung abbricht, wählt die Oma aus den verschiedenen geometrischen Körpern den roten Zylinder aus und schiebt ihn ohne Kommentar betont langsam durch die entsprechende Aussparung des geschlossenen Würfels. Sofort erwacht Sandras Interesse. Sie versucht nun ihrerseits den blauen Quader, das grüne Prisma usw. durch verschiedene Öffnungen des Würfels zu schieben. Wenn es gar nicht gelingen will, "hilft" die Oma.

Was ist hier passiert:

1. Die Oma beobachtet, daß Sandra ihr Spiel beenden will.
2. Sie verändert das Spielmaterial, indem sie neue Möglichkeiten seiner Handhabung zeigt.
3. Sandra hantiert wieder interessiert mit dem Spielzeug.

Strukturell neu gegenüber der gesteuerten Lernsituation sind:

- die Beobachtung
- eine Veränderung des Operations-Objekts
- eine neuerliche Initiation des Lernenden.

Welche Bedeutung die *Veränderung des Operations-Objekts* nicht nur für Lernvorgänge von Menschen, sondern auch von höher entwickelten Tieren besitzt, wird am folgenden Beispiel deutlich:

Als Vorbereitung für Verständigungen zwischen Menschen und Delphinen sollte der Delphin "Peter" gelehrt werden, sinnfreies, vom Menschen gesprochenes Lautmaterial zu imitieren. Nach einer längeren Eingewöhnungsphase war schon keine Belohnung mehr nötig, um Peter zu den gewünschten Operationen

zu initiieren. Peter lernte aus eigenem Interesse und war in der Lage, die Anzahl, Dauer und Musterbildung der menschlichen Laute mit einer Genauigkeit von mehr als 90% nachzuahmen. Allerdings zeigte sich bald folgendes: Die Lehrerin mußte dafür Sorge tragen, daß die vorgelegten Sprachmuster "zahlreich und von großer Verschiedenheit" sein mußten, "um das Interesse des Delphins aufrechtzuerhalten" (Lilly 1971, S. 226).

Abb. 5. zeigt die Struktur der geregelten Lernsituation. Sie unterscheidet sich von der gesteuerten Lernsituation nicht hinsichtlich der Elemente, sondern durch neue Relationen.

Die Regelung der Lernsituation wird erst durch die *Beobachtung* möglich. Der Lehrende beobachtet die (einfache) Lernsituation daraufhin, ob sie noch funktioniert oder nicht. Droht sie zu zerfallen, greift er ein, indem er das Operations-Objekt verändert (oder ein neues Operations-Objekt auswählt).

Wenn der Lehrende in raum-zeitlichem Kontakt mit der einfachen Lernsituation (mit dem Lernenden und dem Operations-Objekt) steht, stellt er fest, ob die Teilfunktionen der Initiation und der Operation noch existieren.

Beide Elemente der einfachen Lernsituation können Gegenstände der Beobachtung sein:

a) Ist das Operations-Objekt wie im Falle des Spielwürfels ein realer Gegenstand, so ist es dem Lehrenden möglich, am *Operations-Objekt* selbst zu beobachten, ob er durch die Operationen des Lernenden noch verändert wird oder nicht.
b) Sofern das Operations-Objekt jedoch interner Art ist oder seine Veränderung nicht von außen beobachtet werden kann, wenn also Gedächtnis- oder Bewußtseinsinhalte die einzigen Operations-Objekte sind, so kann nur noch der *Lernende* selbst beobachtet werden:

Sobald Peter uninteressiert ist, imitiert er die vorgegebenen Silben nicht mehr, bzw. er verläßt sogar das Versuchsbassin.

Man sieht, daß der Einsatz möglichst konkreter Operations-Objekte neben anderen wichtigen Argumenten (vgl. dazu König/Riedel 1979, 2, S. 251ff.) auch schon unter diesem Aspekt wünschenswert ist.

Erst durch die Beobachtung wird die gesteuerte Lernsituation zur geregelten Lernsituation. Die Beobachtung entspricht dem, was allgemein bei Regelkreisen als "Rückkopplung" bezeichnet wird. Es wird der derzeitige Zustand der (einfachen) Lernsituation bzw. des Lerndenden oder des Operations-Objekts rückgekoppelt. Aufgrund dieser Informationen ist der Lehrende in der Lage, das Operations-Objekt so zu verändern, daß es für den Lernenden wieder reizvoll wird: Es werden neue Handhabungsmöglichkeiten des Spielwürfels dargestellt, bzw. die Liste der vorgesprochenenen Silben wird schwieriger und länger gestaltet.

Durch die Veränderungen des Operations-Objekts werden jeweils neue Lernsituationen initiiert.

Daraus ergibt sich:

Die geregelte Lernsituation ist eine Folge aufeinander bezogener gesteuerter Lernsituationen.[5]

Die Pfeilrichtung in Abb. 5 steht für die Richtung des Informationsflusses. Bei der Beobachtung fließen Informationen immer vom Lernenden oder vom Operations-Objekt zum Lehrenden. Dies bedeutet nicht, daß der Lernende nicht auch aktiv zur Beobachtung beiträgt. Jede sprachliche Äußerung und jede Handlung, die sich auf das Lerngeschehen beziehen, sind Grundlage der Beobachtung seitens des Lehrenden.

Wird die Beobachtung, aus welchen Gründen auch immer, unterbrochen, so wird die geregelte Lernsituation zur gesteuerten reduziert, was u.U. einen baldigen Zerfall der Lernsituation nach sich ziehen kann. Dieser Tatbestand beginnt sich erst dann auszuwirken, wenn der Lehrende, wie im üblichen Schulunterricht, Lernsituationen mit mehreren Lernenden regeln muß. Wenn auch die Zahl der zu beobachtenden Lernenden durch geeignete organisatorische Maßnahmen erhöht werden kann, so wächst dennoch mit der Größe der Lerngruppe die Schwierigkeit, alle Lernenden mit dem Ziel zu beobachten, auch für alle Lernenden adäquate Lernsituationen regeln zu können. Der strukturelle Grund für die Beschränkung sog. "Klassenfrequenzen" liegt also in der Absicht, sich nicht mit (nur) gesteuerten Lernsituationen zu begnügen, sondern mindestens geregelte Lernsituationen zu initiieren.

In Lernsituationen, an denen mehrere Lernende beteiligt sind, wird auch eine weitere Funktion der geregelten Lernsituation deutlich, die *Interaktion*. Unabhängig vom (gewünschten) Lerngeschehen tauschen die *Lernenden untereinander* Informationen aus, aber auch einzelne *Lernende mit dem Lehrenden*. Dies wiederum ergibt sich aus der Tatsache, daß sich unterschwellig innerhalb der geregelten Lernsituation einfache Lernsituationen ereignen, in denen andere Lernende oder der Lehrende die jeweiligen Operations-Objekte sind. Aufgrund dieser einfachen Lernsituationen verändern sich die Lernenden und ggf. der Lehrende ebenfalls ständig gegenseitig.[6] Dies ist durch den entsprechenden Doppelpfeil in Abb. 6 angedeutet. In dem

---

5 Die **gesteuerte** Lernsituation initiiert der Lehrende aufgrund der Disposition, die beim Lernenden vor Eintritt in die Lernsituation bestanden hat. Innerhalb der **geregelten** Lernsituation initiiert der Lehrende jeweils neue Teil-Lernsituationen aufgrund der veränderten Zustände des Lernenden und des Operations-Objekts.

6 Aus strukturellen Gründen ist es sinnvoll, zwischen Interaktion und Intraaktion zu unterscheiden (vgl. dazu König/Riedel 1979). Die Intraaktion stellt einen Sonderfall der Interaktion zwischen Lernenden dar: Sie existiert immer dort, wo Lernende in Partnerschaften oder Gruppen an einem gemeinsamen Operations-Objekt auf ein gemeinsames Ziel hinarbeiten. Die gegenseitige Veränderung zweier Lernender oder eines Lehrenden und eines Lernenden ist nur möglich, wenn beide etwas lernen, sich also mindestens in einer einfachen Lernsituation befinden. Dies setzt voraus, daß sie wechselseitig Rollen als "Operations-Objekt" und "Lernender" spielen.

folgenden, aus dem schulischen Bereich stammenden Beispiel sind die Zusammenhänge der Interaktion leicht zu erkennen:

Vier Schüler erhalten gemeinsam die Aufgabe, mit Hilfe vorliegenden Experimentiermaterials herauszufinden, welche Gegenstände den elektrischen Strom leiten und welche nicht. Die Schüler unterhalten sich darüber, wie sie entsprechende Versuche aufbauen wollen, wie einzelne Gegenstände in den Stromkreis einzuschließen sind, in welcher Reihenfolge dies geschehen soll, wer die einzelnen Resultate notiert, ... Als sich kurz vor Beendigung der Aufgabe der Lehrende der Gruppe nähert, berichten die Schüler, daß ihnen die Arbeit viel Spaß gemacht hat. Der Lehrer lobt die Gruppe, weil sie gut zusammengearbeitet hat, stellt dann aber fest, daß ein Teilergebnis nicht richtig ist.

Wir erkennen zunächst die Interaktion der Lernenden untereinander. Sie wurde dadurch provoziert, daß die Schüler gemeinsam nur ein Operations-Objekt, nämlich einen Satz des Experimentiermaterials, zur Verfügung hatten. Allein aus diesem Grund wurde Interaktion *zwischen den Lernenden* notwendig. Die Bemerkungen über ihre Freude an der Aufgabe und die Belobigung durch den Lehrenden stellen konkrete Fälle der Interaktion *zwischen Lernenden und Lehrendem* dar.

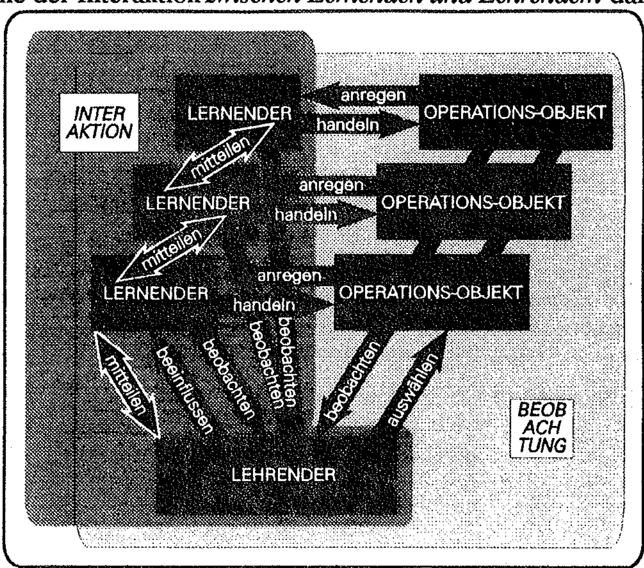


Abb. 6: Geregelte Lernsituation mit drei Lernenden

Es ist nicht immer leicht, von der Interaktion die indirekte Initiation zu unterscheiden. Nicht mehr zur Interaktion im definierten Sinne gehörig ist in unserem Beispiel die Bemerkung des Lehrenden, daß eines der Teilergebnisse falsch war. Hier handelt es sich um eine Mitteilung, die sich direkt auf die Aufgabenstellung, also auf das Lerngeschehen, bezieht. Die Bemerkung ist deshalb eine (wenn auch nur vage) indirekte Initiation einer neuen Lernsituation: Der Lehrende hofft, daß die Mitteilung als alleiniges Operations-Objekt genügt, um die Lernenden nochmals zu Operationen am Experimentiermaterial zu initiieren.

Die in Abb. 3 aufgeführten Beispiele für gesteuerte Lernsituationen lassen sich bequem in solche für geregelte Lernsituationen überführen, indem sie um die Aspekte der Beobachtung und der anschließenden Veränderung des Operations-Objekts erweitert werden:

- Die Lehrerin legt das Buch über die Entwicklung des Fahrrades nicht nur in der Bücherecke aus, sondern läßt sich von einzelnen Schülern, die sich mit den Bildern beschäftigt hatten, berichten, was sie dem Band entnommen haben und beantwortet interessierende, aber offen gebliebene Fragen.
- Die in der ersten Passantenbefragung gewonnenen Informationen über Umweltschutz werden im Unterricht ausgewertet. Der Lehrer regt an, eine zweite Befragung auf der Grundlage der nun geordneten Erstinformationen durchzuführen.
- Nach dem Betrachten des Filmes über das Training von Berufsfußballern berät der Trainer mit den Jugendlichen, was in den eigenen Trainingsplan aufgenommen werden könnte und zeigt nochmals ausgewählte Ausschnitte des Filmes.

Mit der Beobachtung werden in der geregelten Lernsituation gegenüber der einfachen und der gesteuerten Lernsituation wesentliche Dinge nicht mehr dem Zufall überlassen. Vor allem wird nun *geregelt*,

- wann,
- wo
- wie lange

der Lernende am Operations-Objekt operiert.

Immer noch *zufällig* bleibt, *was* der Lernende in der jeweiligen Lernsituation lernt, bzw. welchen Beitrag diese Lernwirkung hinsichtlich *längerfristig* gesetzter Ziele leistet. Diese Zufälle werden erst in der nächst-komplexeren Lernsituation, der Unterrichts-Situation vermieden. Die Struktur jener Lernsituation und die der darauf aufbauenden selbstgesteuerten Lernsituation werde ich im folgenden Beitrag darstellen. Weiterhin werde ich mich mit den Konsequenzen beschäftigen, die sich aus dem Modell für herkömmlichen und objektivierten Unterricht sowie für die weitere Modellbildung ergeben.

Schrifttum

KÖNIG, E. und H. RIEDEL: Skizze eines Systems zur soziotechnischen Objektivierung der Planung von Lernsituationen. GrKG 10, 3, 1969, S. 85 - 98.

KÖNIG, E. und H. RIEDEL: Unterrichtsplanung I. Konstruktionsgrundlagen und -kriterien. Beltz. Weinheim und Basel, 1979.

KAMLAH, W. und LORENZEN, P.: Logische Propädeutik oder Vorschule des vernünftigen Redens. Bibl. Institut, Mannheim 1967

LILLY, J.C.: Ein Delphin lernt Englisch. rororo. 1971

RIEDEL, H.: Von der Lernsituation zum Planungssystem. In: KÖNIG, E./H. RIEDEL: Systemtheoretische Didaktik. Beltz 1979 (4), S. 19 - 97.

RIEDEL, H.: Zum Standort der Systemtheoretischen Didaktik. In: H. RIEDEL, H. (Hrsg.): Standort und Anwendung der Systemtheoretischen Didaktik. Kösel 1979, S. 11 - 65.

RIEDEL, H.: Zur Methodologie unterrichtswissenschaftlicher Experimente. In: K. AURIN und B. SCHWARZ (Hrsg): Die Erforschung pädgogischer Wirkungsfelder. Arbeitsgruppe für empirische pädagogische Forschung in der DGfE. Univers. Freiburg/Breisgau. 1985, S. 113 - 127
RIEDEL, H.: Neufassung eines Modells der Internoperationen. Grkg. Bd. 32, H.1, 1991a.S. 15 - 28
RIEDEL, H.: Schwierigkeitsstufung von Internoperationen und unterrichtliche Mängel. grkg, Bd.32, H.2, 1991b, S. 57 -68

Eingegangen am 3. Febr. 1993

Anschrift des Verfassers: Prof. Harald Riedel, Muthesiusstr. 4, D-W-1000 Berlin 41

Le modèle systhématique pour differenciation des situations d'apprentissage (Résumé).
Des modèles d'apprentissage differentiés et indépendents de la matière sont nécessaires comme base pour l'objectivation de l'enseignement. Les modèles évolués par la didactique systémique correspondent largement aux demandes dérivées du devoir de l'objectivation de l'enseignement. La publication de ces modèles est cependent trop dispersée. On présente donc un modèle fondamental de la didactique mentionnée, avec lequel tous les autres modèles sont en relation. Il s'agit d'un système hiérarchique des situations devenantes toujours plus complexes. Quatre types des situations d'apprentissage sont réconstruits dans ce premier article : la simple, la dirigée initiée directement, la dirigée initiée indirectement et la réglée. Des situations d'enseignement et d'apprentissage, construites sur la base de celles mentionnés, seront présentées dans l'article suivant.

Sistema modelo por diferencigo de lernsituacioj (Resumo)
Kiel bazo por la objektivigo de instruado estas uzendaj diferencigitaj lern- kaj fake-sendependaj modeloj. La modeloj evoluigitaj de sistema didaktiko larĝe sufiĉas al la postuloj, kiuj eliras el la tasko de instruobjektivigo. La publikigo de tiuj modeloj estas tro dismetita. Tial oni prezentas bazan modelon de tiu ĉi didaktiko, al kiu rilatas ĉiuj aliaj modeloj. Temas pri hierarkia sistemo de kompleksiĝantaj lernsituacioj. En ĉi unua artikolo estas rekonstruitaj kvar tipoj de lernsituacioj: la simpla, la direktita rekte iniciatita, la direktita malrekte iniciatita kaj la regulita. En la sekva artikolo estas prezentotaj instru- kaj studsituacioj konstruataj surbaze de la menciitaj.

grkg/Humankybernetik
Band 34 · Heft 2 (1993)
Akademia Libroservo/IfK

Probleme der Rekonstruktion psychologischer Handlungstheorien II. Mikro-Makro-Problem, lokale und gekoppelte Dynamik, Kernstruktur

von Lutz-Michael ALISCH, Dresden (D)

Der vorliegende II. Teil der Arbeit zu handlungstheoretischen Rekonstruktionsproblemen setzt nach der Formulierung von Anforderungen für und Unterschieden zwischen Handlungstheorien in Teil I nun die Ausführungen mit der Charakterisierung des Mikro-Makro-Problems fort. Sodann wird der Formalismus für eine allgemeine Handlungsdynamik entwickelt. Es resultiert u.a. ein neuer und präziser Handlungsbegriff. Handlungsziele weden nicht mehr als mentale Zustände, sondern als Parameter aufgefaßt. Abschließend finden sich die Kernbestandteile allgemeiner Handlungstheorien rekonstruiert.

4. Aspekte des Mikro-Makro-Problems und der lokalen Dynamik

Das Mikro-Makro-Problem enthält mindestens drei Teile, einen begrifflichen, einen dynamischen und einen synergetischen. Über den letztgenannten Teil ist bislang relativ wenig bekannt (für erste Versuche auf diesem Gebiet vgl. z.B. Palm 1984; Kohonen 1983; unter Einbeziehung perzipierter Eigenzeit des Systems Dörner 1984; Carpenter 1983; Winfree 1980). Die Lösungen für die ersten beiden Teile ergeben sich aus den Grundlagen der jeweiligen Handlungstheorien. Um die folgende Darstellung der zu rekonstruierenden Basis nicht unnötig mit Einzelheiten zu überfrachten, beschränke ich mich begrifflich auf die Angabe einer Auswahl von Zuständen, die für eine umfangreiche Klasse von Handlungen ausreichen.

Z sei eine Menge; $\mathcal{D} \subset \mathcal{P}\ (Z)$ sei ein System von offenen, paarweise fremden Teilmengen Z_i von Z, $i = 1, 2, \ldots, 16$.

D.1: $\mathcal{D}$ ist eine Topologie auf Z *gdw*

(1) $\cup\, \mathcal{D}_i \in \mathcal{D},\ \mathcal{D}_i \subset \mathcal{D}$;

(2) $Z_i,\ Z_j \in \mathcal{D},\ i \neq j \rightarrow Z_i \cap Z_j \in \mathcal{D}$

(3) $Z \in \mathcal{D},\ \emptyset \in \mathcal{D}$

$(Z,\ \mathcal{D})$ bezeichne den durch $\mathcal{D}$ auf Z konstituierten topologischen Raum.

Die Teilmengen Z_i von Z werden als Verhaltenszustände interpretiert.

Z_1 : Person x rechnet zum Zeitpunkt $t \varepsilon T$ mit positiv bewerteten Ereignisentwicklungen (Erwartung, Gewißheit, Hoffnung, Vertrauen). Da im vorliegenden Zusammenhang die formale Festlegung der einzelnen Verhaltenszustände nur von peripherer Bedeutung ist, verzichte ich auf explizite Definitionen und verweise stattdessen auf Fundstellen (für Z_1 vgl. Alisch 1989, Def. 1 und Substitute).

Z_2 : x rechnet mit negativ bewerteten Ereignisentwicklungen (Befürchtung, Verzweiflung etc.) (vgl. ebd.)

Z_3 : x rechnet mit einem Umschlagen der Ereignisentwicklung von positiv zu negativ (Mißtrauen, negative Vorahnung etc.) (vgl. ebd.).

Z_4 : x rechnet mit einem Umschlagen der Ereignisentwicklung von negativ zu positiv (z.B. positive Vorahnung) (vgl. ebd.).

Z_5 : x nimmt diagnostizierend wahr (vgl. Alisch 1984, Def. 7).

Z_6 : x nimmt C-wahr (vgl. Alisch 1987, Def. 8).

Z_7 : x vergleicht "Realobjekte" mit einem Soll-Zustand (vgl. Alisch 1984, Def. 3; für den Objektbegriff vgl. Alisch 1980, D.5.1.-D.5.1.3.).

Z_8 : x diagnostiziert (vgl. Alisch 1984, Def.9).

Z_9 : x aktiviert situationsspezifisch ein Erfahrungs-Corpus (vgl. Alisch 1984, Def.12).

Z_{10} : x verfügt situationsspezifisch über einen Teil seines Gedächtnisbesitzes und verändert diesen durch Speicherung (vgl. Alisch 1984, Def. 15).

Z_{11} : x intendiert Kontrollieren (vgl. Alisch 1979, D.55.1.;1991, D.1.1.).

Z_{12} : x intendiert Prophylaxe (ebd., D.1.2.).

Z_{13} : x intendiert Korrigieren (ebd., D.1.3.).

Z_{14} : x exaktifiziert (ebd., D.2.).

Z_{15} : x realisiert Problemlösen (ebd., D.3.1.).

Z_{16} : x realisiert Entscheiden (ebd., D.4.).

Fast alle Zustände können nur auf Zeitintervallen definiert werden. Dies wird hier nicht weiter analysiert, um Übersichtlichkeit der Rekonstruktion zu gewährleisten. Alle auf Intervallen laufenden Prozesse sind natürlich bereits elementare Zustandssequenzen. Da aber sehr oft in Handlungen solche Elementarsequenzen durchlaufen werden, sind diese hier einfachheitshalber als Zustände konzipiert. (Festlegung D.1(1) gibt dies formal an.)

Noch etwas anderes muß erwähnt werden. So, wie in die Definitionen der Zustände $Z_1 - Z_{16}$ eine Fülle von Bedingungen und Annahmen eingehen, die hier nicht explizit wiedergegeben werden, sollten die Zustände gewissermaßen nur als Gerippe der wichtigsten intern und extern ablaufenden Veränderungen einer sich verhaltenden Person aufgefaßt werden. Die den Zustandsannahmen unterliegende Theorie enthält zudem noch eine ganze Reihe weiterer Bedingungen, die die Möglichkeit und das Eintreten von Übergängen von einem Zustand in den nächsten betreffen. Es wird z.B. etwas über Präferenzbildungen hinsichtlich mehrerer Soll-Zustände, über Inferenzen oder über temporale Ordnungsbildungen gesagt. Dies alles hier aufzunehmen, ist überflüssig. Die theoretisch wesentlichen und für die Rekonstruktion wichtigen Dinge lassen sich an der angegebenen Zustandsmenge verdeutlichen.

Es ist auch auf die Darstellung komplexer Wissenbestände, der Art des Umgangs mit ihnen und der Aufbauprinzipien des mentalen Apparates (wie er für die Evozierung von Zuständen der erwähnten Art notwendig scheint) verzichtet worden. Nur soviel sei gesagt: Der gesamte Bereich des Wissens und des Operierens mit diesem Wissen ist in der Theorie konstruktiv aufgebaut, d.h. aus elementaren Bestandteilen, die es zudem ermöglichen sollen, neu entdeckte mentale Objekte oder neue Zustände abzuleiten und nicht nur ad hoc durch Disjunktion der Theorie anzugliedern. Als Beispiel diene die Entdeckung subjektiver Theorien. Alle mir bekannten Handlungstheorien haben - sofern sie es überhaupt taten - das Konzept der Subjektiven Theorien disjunktiv in ihren begrifflichen Apparat aufgenommen und erzielten z.B. keinen Erkenntnisgewinn durch Anwendung ihrer eigenen Mittel auf die Lösung des Definitionsproblems. Die hier der Rekonstruktion zugrundeliegende Handlungstheorie bot indes genügend Möglichkeiten, um nicht nur einen geeigneten Begriff der Subjektiven Theorie, sondern zugleich durch die Art seiner Festlegung ein theoretisch wichtiges Funktionsprinzip für das menschliche Gedächtnis zu gewinnen, nämlich das der kategorientheoretischen Repräsentation. Mit seiner Hilfe bewältigt man auf theoretisch sparsame Weise u.a. drei Probleme: (1) Wie gelingt es dem Gedächtnis, mit Ansprechen eines Gegenstandsbereichs auch den Rückgriff auf dazu passendes Zusatz- und Hintergrundwissen ohne wesentlich steigenden Zeitaufwand zu gewährleisten (2. Fahlmansches Problem; vgl. Fahlman 1979)? (2) Wie schafft es das Gedächtnis überhaupt, zueinander passende Wissen- und Hintergrundbereiche (in extrem rascher Zeit) zu aktivieren (Wickelgrens Problem der spezifischen Knotenkodierung; vgl. Wickelgren 1981)? (3) Wie schafft es das Gedächtnis, auf thematisch Zusammengehöriges auch die weitgehend zutreffenden Denkoperationen anzuwenden (Problem der Integration von Gedächtniseintrag und Produktionssystem in einem Skill; vgl. Anderson 1987)?

Während die traditionellen Lösungen für diese Probleme auf unterschiedliche Mechanismen oder Repräsentationsformen zurückgreifen und drei verschiedene theoretische Wege beschreiten, schafft man es mit kategorientheoretischen Repräsentationen, die Probleme aus einer einzigen Annahme oder einem Prinzip heraus zu lösen (vgl. dazu und zu Subjektiven Theorien Alisch 1982; 1992; Alisch/Rathje 1989). Dies spricht zumindest theoretisch für eine gewisse Leistungsfähigkeit der Handlungstheorie.

Wie ist nun das Mikro-Makro-Problem gelöst? Offenbar liegen die Zustände auf einer mittleren Ebene zwischen Mikrobestandteilen der Theorie (Konzeptualisierungen z.B. der mentalen Ausstattung des Handelnden) und Makrobestandteilen (Verhaltens- und Handlungssequenzen). Begrifflich besteht die Lösung des Mikro-Makro-Problems in der Charakterisierung elementarer Systembausteine und deren Verknüpfung und komplexer werdenden Zusammenfügung, die schließlich zu Zuständen führt, die wiederum Handlungen konstituieren.

Die Lösung für das dynamische Mikro-Makro-Problem baut auf der für das begriffliche auf. Genaugenommen sind die begrifflichen Mikrobestandteile Kennzeichnungen von Zustandsgrößen, Zwischengrößen und Funktionen. Mit ihrer Hilfe lassen sich sowohl die Zustandsgleichungen für das Mikrosystem angeben als auch die zugehörigen

Ratengleichungen, Hilfsgleichungen (zur Bestimmung der Raten) und Modellkonstanten (eine Übersicht über die wichtigsten einzubeziehenden Abhängigkeiten findet sich in Alisch/Rössner 1977, 112ff.).

Die angegebenen Verhaltenszustände $Z_1 - Z_{16}$ und ihre Dynamik sind nun (bezogen auf das Mikrosystem) interpretierbar als natürliche Repräsentation (Anosov/Bronsthein/Aranson/Grines 1988) des zugrundeliegenden Mikroprozesses.

Um das zu erläutern, setze ich voraus, daß das nichtlineare dynamische Mikrosystem ein stochastisch beschreibbares Zustandsmuster erzeugt. Die einzelnen Mikrozustände seien Elementarereignisse in dem zugehörigen Raum Ω. A sei der Phasenraum des Zufallsprozesses, der das Zustandsmuster beschreibt (A ist ein meßbarer Raum). Die Punkte in A seien die Zustände des Prozesses. Gegeben sei zusätzlich ein Zeitparameter, der je nach der Charakteristik des Prozesses über $\mathbb{R}$, $\mathbb{Z}$ oder $\mathbb{N}$ laufen kann. Der Zufallsprozeß kann aufgefaßt werden als eine Familie durch t parametrisierter, meßbarer Abbildungen $\xi_t : \Omega \rightarrow A$. Als Beispiel diene $\xi_t(\omega) = f(g^t\omega)$ mit $f : \Omega \rightarrow A$ (eine meßbare Abbildung) und $\{g^t\}$ (ein meßbares dynamisches System auf Ω, das das Wahrscheinlichkeitsmaß konserviert).

Man ersetze nun Ω durch den Raum M, dessen Elemente Trajektorien des Mikroprozesses sind (z.B. für alle möglichen ω Funktionen der Art $t \rightarrow \xi_t(\omega)$) und versehe M mit der Struktur eines normierten Maßraumes. f soll die Abbildung sein, die der Funktion $x(t)$ genau den Wert für $t = o$ zuordnet ($x(t)$ ist die Funktion, die den Punkt x aus M zu t bestimmt. Die Veränderung von $x(t)$, $t = o$ nach t' ergibt sich aus $g^{t'}x$). Man definiere den Phasenfluß g^t entsprechend als Veränderung: $g^t x(s) = x(t+s)$. g^t konserviert das Maß auf M. Damit ist der ursprüngliche (Mikro-)Zufallsprozeß natürlich repräsentiert.

In unserem handlungstheoretischen Beispiel ist der Mikroprozeß durch den Raum $(Z, \mathcal{D})$ und entsprechende Annahmen zur Dynamik ebenfalls natürlich repräsentiert. Die Veränderung des Prozesses ist hierbei einseitig (rechtsgerichtet). Da $\mathcal{D}$ eine Topologie auf Z ist, muß man die Veränderung als topologischen Endomorphismus auffassen. Dies war eingangs bereits als notwendige Charakteristik von Handlungstheorien erwähnt worden.

Nach Voraussetzung für $\mathcal{D}$ und D.1 ist $\mathcal{D}$ ein Dynkin-System und auch eine σ-Algebra, so daß ein mit der Topologie kompatibles Wahrscheinlichkeitsmaß μ eingeführt werden kann. $Z_B := \{Z_k\} \subset \mathcal{P}\mathcal{P}(\{Z_i\} \times \{Z_i\})$ sei eine abgeschlossene Menge von Sequenzen zulässiger Paare $Z_i, Z_j, i, j = 1, 2, \ldots, 16$, wobei die Menge der zulässigen Paare durch Matrizen $b_h B_h$ gegeben ist. b_h bezeichnet den Vektor für die Verteilung der Anfangswahrscheinlichkeiten eines Verhaltens/einer Handlung als Sequenz von Verhaltenszuständen Z_i

$b_h = (\alpha, \beta, \gamma, 1 - (\alpha + \beta + \gamma), 0, \ldots, 0)$

und B_h die 16x16-Übergangsmatrix der Sequenz, für die gilt:

$$B_h = \begin{pmatrix}
p_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{16} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & p_{25} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & p_{35} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & p_{45} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{57} & p_{58} & 0 & p_{510} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{68} & 0 & p_{610} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{78} & 0 & p_{710} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{89} & p_{810} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{910} & p_{911} & p_{912} & p_{913} & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{1014} & p_{1015} & p_{1016} \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{1111} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{1212} & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{1313} & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & p_{145} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{1410} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & p_{155} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{1510} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & p_{165} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{1610} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}$$

$$\sum_i p_{ij} = 1$$

b_h gibt an, welche Zustände Anfangszustände einer Sequenz sein können. Die Zustände Z_{11}, Z_{12} und Z_{13} in B_h stellen rekurrente Zustände (Endzustände der Sequenz) dar. Ist $b_h B_h$ auf Handlungen bezogen, dann sind die Übergangswahrscheinlichkeiten $p_{1\ 6}$, $p_{6\ 8}$ und $p_{6\ 10}$ gleich Null. Andernfalls handelt es sich um eine Verhaltenssequenz. Für Handlungen ist Zustand Z_6 also nicht definiert.

Wie man leicht sieht, ist das Definitionsproblem für Handlungen, die als Prozeß konzipiert werden, nun lösbar. Handlungen sind durch $Z_{kh} \varepsilon Z_{Bh} \subset Z_B$ und $b_h B_h$ als Sequenz, ausgehend von einem Anfangszustand und endend mit Erreichen eines Endzustandes definierbar.

D.2: X_M ist eine nicht-diskrete topologische Markoff-Sequenz für die Erzeugung eines Verhaltens *gdw*

(1) $X_M = (T, Z, \mathcal{D}, \mu, Z_i, Z_k, f)$

(2) T ist eine geordnete Menge von Zeitpunkten

(3) $(Z, \mathcal{D})$ ist ein kompakter und meßbarer topologischer Raum auf Z

(4) $(Z, \mathcal{D}, \mu)$ ist ein topologischer W-Maßraum, induziert durch eine Norm (z.B. eine Banach-Norm)

(5) $Z_i \varepsilon \mathcal{D}$, $i = 1, 2, \ldots, 16$ (alle Z_i wie oben eingeführt)

(6) Z_k ist die Markoff-Sequenz von Paaren Z_i, Z_j, $i, j = 1, 2 \ldots, 16$, für die die Matrizen $b_h B_h$ definiert sind, d.h. für die eine μ-meßbare reelle Funktion $f : \{Z_i\} \times \{Z_i\} \to [0,1]$ existiert mit $f = b_h B_h$

(7) Für alle $(Z_i, Z_j) \varepsilon Z_k$, $t \varepsilon T$, gegeben $\epsilon > 0$, gilt:
$$\lim_{\triangle t \to 0} \frac{1}{\triangle t} \int_{|Z_i - Z_j| > \epsilon} dZ_i p(Z_i, t + \triangle t | Z_j, t) = 0$$

D.3: X_{Mh} ist eine nicht-diskrete topologische Markoff-Sequenz für die Erzeugung einer Handlung *gdw*

(1) $X_{Mh} = (T, Z, \mathcal{D}, \mu, Z_{kh}, Z_k, f)$

(2) $Z_{kh} \varepsilon Z_{Bh} \subset \mathcal{P}\mathcal{P}(\{Z_i\} \setminus Z_6 \times \{Z_i\} \setminus Z_6)$

D.4: DS_{Mh} ist ein nicht-diskreter topologischer Markoff-Prozeß für die Erezugung von Handlungssequenzen *gdw*

(1) $DS_{Mh} = (X_{Mh}, Z_{Bh}, g^t, DS_m, M)$

(2) X_{Mh} ist eine nicht-diskrete topologische Markoff-Sequenz für die Erzeugung einer Handlung

(3) $M \subset Z$

(4) DS_m ist das nichtlineare dynamische Mikrosystem, das durch den Fluß ξ_t über M definiert ist

(5) $Z_{Bh} = \{Z_{kh}\}$

(6) g^t ist ein Endomorphismus von $Z_{Bh} \rightarrow Z_{Bh}$, wobei für je zwei Sequenzen $Z_{kh_i}, Z_{kh_j} \varepsilon Z_{Bh}, i \neq j, i, j = 1, 2, \ldots$ gilt: $f_i \neq f_j$

(7) Das durch g^t erzeugte dynamische System $g^t|Z_{Bh} := (X_{Mh}, Z_{Bh}, g^t)$ ist eine natürliche Repräsentation für DS_m

5. Gekoppelte Dynamik und Periodizität

Es ist nun g^t näher zu charakterisieren, um das Zusammenspiel der Mikrodynamik mit der Dynamik für mögliche Parameterschwankungen von g^t deutlich herauszuarbeiten. g^t könnte kein geeigneter Endomorphismus sein, wenn in ihm die natürlich repräsentierte Mikrodynamik und die die Familie g^t konstituierende, parametersteuernde Dynamik nicht zusammenwirken würden. Für die Charakterisierung von g^t werden automatentheoretische Mittel genutzt, dies vor allem aus einem technischen Grund. Die Automatentheorie dynamischer Systeme scheint sowohl zumindest für die Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen als auch für die Theorie der stochastischen Differentialgleichungen ein sehr allgemeines Dach zu bieten(vgl.z.B. Peschel/Breitenecker, 1990).

Welche Anforderungen sind an g^t zu stellen? Der Endomorphismus muß Sequenzen aus Z_B so reihen, daß einerseits Handlungssequenzen erzeugt werden, andererseits aber unabhängig davon Soll-Zustände (aus denen sich Ziele ergeben können), auf die jeweils die Sequenzen ausgerichtet sind. Dabei ist es z.B. für die Schachtelung von Handlungssequenzen wichtig, daß auf eine Zielaktivierung ggf. keine vollständige Sequenz Z_{kh} erzeugt wird, sondern nur eine Teilsequenz, an die eine andere Handlungs-(teil-)sequenz angeschlossen werden kann etc.. Entsprechende Automaten, die keine einfachen Signale ausgeben, sondern Signalsequenzen, heißen asynchrone Automaten.

Es seien U und Z'_{Bh} Mengen mit einer Topologie, U eine Menge aktivierbarer Soll-Zustände (für deren Definition vgl. Alisch 1980, D.8) und $Z'_{Bh} = \mathcal{P}(Z)$. W^* sei eine geordnete Menge von parameterähnlichen Größen. Die Elemente der Menge W^* sind im

Detail schwierig anzugeben. Man gehe zunächst von drei Mengen W_{Ju}, W_{Dr}, W_{Di} aus: $W^* = \{(W_{Ju}, W_{Dr}, W_{Di})|$ Für alle $w_{Ju} \varepsilon W_{Ju}$, $w_{Dr} \varepsilon W_{Dr}$, $w_{Di} \varepsilon W_{Di}$ $((w_{Ju}, w_{Dr}, w_{Di}) \varepsilon$ $\varepsilon\, W_{Ju} \times W_{Dr} \times W_{Di})$ und $W_{Ju} \cap W_{Dr} \cap W_{Di} = \emptyset)\}$ Man vergegenwärtige sich zur weiteren Illustration von W^* eine Chapman-Kolmogoroff-Gleichung für einen Markoff-Prozeß:
$f(Z''', t'''|Z', t') =$
$= \int f(Z''', t'''|Z'', t'')\, f(Z'', t''|\, Z', t')\, dZ'', \ t'' < t''',$
$Z''', Z'', Z' \varepsilon \{Z_i\}$

Seien $Z^A, Z^E \varepsilon \{Z_i\}$, $t^A < t^E$ Anfangs- und Endzustände einer Handlungssequenz, dann interessieren u.a. die Wahrscheinlichkeitsdichte $f(Z^E, t^E|Z^A, t^A)$ und die Übergangsdichten, z.B. $f(Z^E, t^E|Z^{E-1}, t^{E-1}, Z^{E-2}, t^{E-2}, \ldots, Z^A, t^A)$. Unter bestimmten, nicht sehr einschränkenden Bedingungen kann man auch hierfür eine Chapman-Kolmogoroff-Gleichung angeben. Die Bedingungen sind:

i. $W(Z^n|Z^{n-1}, t) = \lim_{\Delta t \to 0} p(Z^n, t + \Delta t|Z^{n-1}, t)/\Delta t$ für $|Z^n - Z^{n-1}| \geq \epsilon$ und $n = E, \ldots, A+1$

ii. $A_i(Z^{n-1}, t) + O(\epsilon) = \lim_{\Delta t \to 0} 1/\Delta t \int_{|Z^n - Z^{n-1}| < \epsilon} dZ^n (Z_i^n - Z_i^{n-1})\, p(Z^n, t + \Delta t|Z^{n-1}, t)$

iii. $B_{ij}(Z^{n-1}, t) + O(\epsilon) = \lim_{\Delta t \to 0} 1/\Delta t \int_{|Z^n - Z^{n-1}| < \epsilon} dZ^n (Z_i^n - Z_i^{n-1})(Z_j^n - Z_j^{n-1})\, p$ $(Z^n, t + \Delta t|Z^{n-1}, t)$

mit i und j als Indizierung der ersten bzw. zweiten Ordnung der infinitesimalen Momente A_i bzw. B_{ij}. Übrigens läßt sich nachweisen, daß alle höheren Koeffizienten (z.B. neben A_i und B_{ij} auch noch C_{ijk} usw.) verschwinden (zu diesem Resultat von Pawula vgl. Ricciardi 1977, 38). Das erste Moment gibt die Drift des Prozesses an und das zweite Moment die infinitesimale Varianz oder Diffusion des Prozesses. Es ist klar, daß hinsichtlich der Drift Z^A und t^A Parameter sein müssen. Daß die höheren Koeffizienten verschwinden, ist von größter Bedeutung, da nunmehr partielle Differentialgleichungen resultieren, deren Lösungen mit standardanalytischen oder numerischen Verfahren gefunden werden können.

Betrachten wir die zeitliche Entwicklung der Erwartung für eine Funktion $f(Z^{n-1})$, die zweimal differenzierbar ist, so kann man die Chapman-Kolmogoroff-Differentialgleichung ableiten (vgl. Gardiner 1985, 48 ff.):
$\partial_t\, p(Z^{n-1}, t|Z^{n-2}, t') = -\sum_i \frac{\partial}{\partial Z_i^{n-1}} (A_i(Z^{n-1}, t)\, p\, (Z^{n-1}, t|Z^{n-2}, t')) +$
$+ \sum_{i,j} 1/2 \frac{\partial^2}{\partial Z_i^{n-1} \partial Z_j^{n-1}} (B_{ij}(Z^{n-1}, t)\, p\, (Z^{n-1}, t|Z^{n-2}, t')) +$
$+ \int dZ^n (W(Z^{n-1}|Z^n, t)\; p\; (Z^n, t|Z^{n-2}, t') - W(Z^n|Z^{n-1}, t)\, p\, (Z^{n-1}, t|Z^{n-2}, t'))$ mit $t' < t$. Diese Gleichung enthält einen regulären und einen oszillierenden Bestandteil, genauer: Sie beschreibt drei Teilprozesse, die Drift, die Diffusion und Sprünge. Sind $B_{ij} = W = 0$, dann resultiert die Liouville-Gleichung, die einen vollkommen determinierten Prozeß beschreibt. Sind $A_i = B_{ij} = 0$, dann gelangt man zur Master-Gleichung. Ist $W = 0$, dann erhält man die Fokker-Planck-Gleichung (graphische Beispiele für unterschiedliche Orbits, nach t und Z abgetragen, entnehme man Ricciardi 1977 und

Gardiner 1985).

Es seien nun die Koeffizienten A_i, B_{ij} und W als Elemente einer Menge parameterähnlicher Größen W^* aufgefaßt. $R \subset W^* \times U$ sei eine Relation, ebenso $V \subset W^* \times Z'_{Bh}$. F_X heiße die Menge der Wahrscheinlichkeitsmaße über einer beliebigen Menge X.

D.5: C heiße asynchroner topologischer stochastischer Automat (ATSA) für die Erzeugung von Handlungsfolgen *gdw*

(1) $C = (R, V, F, H)$

(2) F_V ist die Menge der Funktionen über V, die die Chapman-Kolomogoroff-Differentialgleichung erfüllen

(4) H ist eine eindeutige Abbildung $H : R \longrightarrow F_V$

Der ATSA funktioniert so, daß im Takt $t \varepsilon T$ das Signal $S \varepsilon U$ empfangen wird, gekoppelt an den Zustand $w \varepsilon W$. Im Takt t wird die Sequenz Z'_{Kh} ausgegeben, und anschließend rückt der Zeittakt um 1 weiter. $s + 1$ trifft dann auf $w + 1$ zu $t + 1$ und erzeugt eine neue (Teil-)Sequenz etc. Man beachte, daß den Zustandsfolgen eine andere Zeitdimension unterliegt als den Handlungen. Dies ist ein wohlbekannter Umstand psychischer Zeit.

D.6: g^t ist ein ATSA

Die Periodizität ist nun einfach durch die Taktfolgen des Automaten gewährleistet.

6. Die Grundstruktur von Kernbestandteilen allgemeiner psychologischer Handlungstheorien

Üblicherweise werden im syntaktischen Unterbau strukturalistischer Rekonstruktionen von Kernen einer Theorie mengentheoretische Strukturen, typisierte Klassen von Strukturen und Strukturarten verwendet. Um den Vorteil eines syntaktischen Unterbaus zu genießen, der topologiegeeignet und zugleich maximal unter den Aspekten des zweiten Lindström-Theorems ist (also z.B. Kompaktheit und das Löwenheim-Skolem-Theorem in aufsteigender Form gewährleistet), werden leichte Modifikationen angebracht. Durch sie können topologische Strukturen zu einem (modelltheoretisch) leicht handhabbaren Gegenstand gemacht werden. Das Resultat dieser Modifikation ist so etwas wie ein Fragment einer Sprache 2. Stufe, was hier aber nicht weiter ausgeführt werden soll.

Strukturen werden im folgenden nur als schwache Strukturen benutzt, definiert durch $X =< D_1, \ldots, D_k; A_1, \ldots, A_l; R_1, \ldots, R_m; \sigma \subset \mathcal{P}(D_1, \ldots, D_k) >, \sigma$ nicht leer, σ eine Topologie auf $D_1, \ldots, D_k$ und $R_1 \varepsilon \mathcal{P}(\tau_i(D_1, \ldots, D_k) \downarrow \sigma$, wobei $\downarrow$ den Einschränkungsoperator für R_i auf die Basis von τ bezeichnet. Typisierte Klassen von Strukturen und Strukturarten sind dann typisierte Klassen von schwachen Strukturen, und Strukturarten sind schwache Strukturarten. M_p ist zu beziehen auf eine typisierte

Klasse von hwachen Strukturen, und M ist eine schwache Strukturart.
Unter den Festlegungen von D.2(2)-(5) gilt:
D.7: x ist ein potentielles Modell von *Han gdw* $x =< T, Z, \mathcal{D}, \mu, Z_i >$

Und unter den Festlegungen von D.3, D.4(2)-(4) und (6) sowie D.6 gilt:
D.8: ist ein Modell von *Han gdw* $x =< X_{mh}, Z_{Bh}, g^t, DS_m, M >$

Mit diesen beiden Festlegungen ist die Basis für einen Vergleich von Handlungstheorien gelegt.

Eine Frage stellt sich indes noch: Ist unter logisch-rekonstruktiven Gesichtspunkten die stillschweigend verwendete Weierstraß-Interpretation des Differentials angemessen, da doch die Chapman-Kolmogoroff-Differentialgleichung (und auch zahlreiche Zusammenhänge in DS_m) real infinitesimale Veränderungen beschreiben (es sei denn, $A_i = B_{ij} = O$)? Die Non-Standard-Analysis bietet inzwischen ein so reichhaltig entwickeltes Gebäude, daß Mittel vorhanden sind, um g^t entsprechend zu rekonstruieren. Dazu müßte ein Loeb-Raum zugrundegelegt werden, der aus dem internen, eingebetteten Maß-Raum durch Erweiterung des Maßes und durch Komplettierung des resultierenden Maß-Raumes entsteht. Dieser Loeb-Raum wäre dann Teil einer Superstruktur, die $(Z, \mathcal{D}, \mu)$ enthält (vgl. Perkins 1983).

Schrifttum

ALISCH, L.-M.: Sozialarbeitswissenschaflich relevante verhaltenstheoretische Analysen zur Fundierung von Prozessen des Diagnostizierens, der Prophylaxe, Kontrolle und Korrektur. Diss. Braunschweig 1979

ALISCH, L.-M.: Elementare Komponenten des Gedächtnisses. Singulärdaten und Datenstrukturen. GrKG 21(1980)63-72

ALISCH, L.-M.: Theorie des Lehrerverhaltens. Teil 2. Wissenschaftstheoretische Analyse der Lehrerverhaltenstheorie. In: Alisch, L.-M., Rössner, L. (Hrsg.): Erziehungswissenschaft und Erziehungspraxis. München 1981

ALISCH, L.-M.: Theoretische Überlegungen zum Konzept der subjektiven Theorien. In: Dann, H.-D., Humpert, W., Krause, F., Tennstädt, K.-C. (Hrsg.): Analyse und Modifikation subjektiver Theorien von Lehrern. Konstanz 1982

ALISCH, L.-M.: Elementare Komponenten des Gedächtnisses: Operatoren zur Erzeugung und Zerlegung von Datenstrukturen. grkg/Humankybernetik 24(1983)129-143

ALISCH, L.-M.: Elementare Komponenten des Gedächtnisses: Operatorprogramme. grkg/Humankybernetik 25(1984)140-150

ALISCH, L.-M.: Komponenten des Gedächtnisses: Komplexe Strukturbildungen und Verhaltensprogramme. grkg/Humankybernetik 28(1987)161-173

ALISCH, L.-M.: Dynamik des Gedächtnisses: Extrapolation von Diagnosen. grkg/Humankybernetik 30(1989)47-58

ALISCH, L.-M.: Theorienbildung und Theorienprüfung in der Handlungspsychologie (erscheint demnächst; zit. als 1989a)

ALISCH, L.-M.: Dynamik des Gedächtnisses: Das Intendieren von EC-Elementen. grkg/Humankybernetik 32 (1991) 37-44

ALISCH, L.-M.: Zur Notwendigkeit qualitativer Untersuchung Subjektiver Theorien. In: Alisch, L.-M. (Hrsg.): Empirische Pädagogik III. Gruppendiagnostik - Experiment - Qualitative Verfahren. Braunschweig 1992

ALISCH, L.-M., H. RATHJE: Zur Generierung von Hintergrundwissen aus Subjektiven Theorien: Theoretische Terme, Kategoriale Repräsentation und mentale Inferenzmodelle. (erscheint demnächst; zit. als 1989)

ALISCH, L.-M., L. RÖSSNER: Grundlagen einer allgemeinen Verhaltenstheorie. München 1977

ALLEN, P.M., G. ENGELEN, M. SANGLIER: Self-Organizing Dynamic Models of Human Systems. In: Frehland, E. (Ed.): Synergetics - From Microscopic to Macroscopic Order. Berlin 1984

ANDERSON, J.: Production Systems, Learning and Tutoring. In: Klar, D., Langley P., Neches, R. (Eds): Production System Models of Learning and Development. Cambridge, Mass. 1987

ANOSOV, D.V., I.U. BRONSHTEIN, S.Kh. ARANSON, V.Z. GRINES: Smooth Dynamical Systems. In: Anosov, D.V., Arnold, V.I. (Eds.): Dynamica Systems I. Berlin 1988

CARPENTER, G.A.: A Comparative Analysis of Structure and Chaos in Models of Single Nerve Cells and Circadian Rhythms. In: Başar, E., Flohr, H., Haken, H., Mandell, A.J. (Eds.): Synergetics of the Brain. Berlin 1983

DÖRNER, D.: The Organization of Action in Time. In: Frehland, E. (Ed.): Synergetic - From Microscopic to Macroscopic Order. Berlin 1984

FAHLMAN, S.E.: NETL. A System for Representing and Using Real-World Knowledge. Cambridge, Mass. 1979

GARDINER, C.W.: Handbook of Stochastic Methods. Berlin 1985[2]

GROEBEN, N.: Handeln, Tun, Verhalten. Tübingen 1986

KOHONEN, T.: Representation of Information in Spatial Maps which are Produced by Self-Organization. In: Başar, E., Flohr, H., Haken, H., Mandell, A.J. (Eds.): Synergetics of the Brain. Berlin 1983

KUHL, J., M.R. WALDMANN: Handlungspsychologie: Vom Experimentieren mit Perspektiven zu Perspektiven fürs Experimentieren. Zeitschrift für Sozialpsychologie 16(1985)153-181

PERKINS, E.: Stochastic Processes and Nonstandard Analysis. In: Hurd.A.E. (Ed.): Nonstandard Analysis - Recent Developments. Berlin 1983

PALM, G.: Local Synaptic Modification Can Lead to Organized Connectivity Patterns in Associative Memory. In: Frehland, E. (Ed.): Synergetics - From Microscopic to Macroscopic Order. Berlin 1984

PESCHEL, M., F. BREITENECKER: Kreisdynamik. Berlin 1990

RICCIARDI, L.M.: Diffusion Processes and Related Topics in Biology. Berlin 1977

WICKELGREN, W.A.: Human Learning and Memory. Annual Review of Pschology 32(1981)21-52

WINFREE, A.T.: The Geometry of Biological Time. New York 1980

Eingegangen am 1992-05-10 .

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Lutz-Michael Alisch, Fakultät Erziehungswissenschaften, TU Dresden, Weberplatz 5, D-O-8060 Dresden

Reconstruction problems of psychological action theories II. Micro-macroproblems, local and actional dynamics, kernel structure (summary)

This is the second part of a report on the logical reconstruction of action theories. In the first part I have outlined five demands for such theories and differences between them. Now I continue with a characterization of the micro-macro-problem. It follows a formal presentation of the general action dynamics, partly resulting in a new and exact definition of the concept of action. Action goals are no longer states but special parameters. A logical reconstruction of the kernel for a wide class of action theories is given.

grkg / Humankybernetik
Band 34 · Heft 2 (1993)
Akademia Libroservo / IfK

Rechnersimulation von Auswirkungen unterschiedlicher Erfolgswahrscheinlichkeiten auf motivationale Prozesse

von Hermann ASTLEITNER und Hans-Jörg HERBER, Salzburg (A)

aus dem Institut für Erziehungswissenschaften der Universität Salzburg

1. Problemstellung

Immer häufiger werden Lernprozesse für Schüler am Rechner organisiert. Besonderes Augenmerk erhält dabei die Abstimmung der vom Rechner angebotenen Lehrinhalte auf kognitive Prozesse des Schülers. Die Anpassung des Rechners an motivationale Prozesse, die beim Schüler ablaufen, blieb bis jetzt nahezu völlig unbeachtet. Das von Astleitner (1991) konzipierte Simulationsmodell erlaubt es, auf der Basis von theoretisch angenommenen motivationalen Prozessen Motivation über Rechnersimulation vorherzusagen. Damit kann motivationale Adaptivität erreicht werden, denn motivierende Lehraktionen können auf die (vom Rechner) vorhergesagte Motivationslage des Schülers abgestimmt werden. Als empirische Überprüfung der gemachten Modellannahmen wurden empirische Untersuchungsergebnisse über Computersimulation repliziert. Es zeigte sich eine Übereinstimmung zwischen den simulierten und den in den Untersuchungen erzielten Ergebnissen von sechzig Prozent (vgl. Astleitner, 1992).

Weitgehend akzeptiert ist, daß motivationale Prozesse durch eine Reihe von situativen Antezedenzien und unterschiedlichen Persondispositionen ausgelöst bzw. aufrechterhalten werden. Der Auslöse- bzw. Aufrechterhaltungsfaktor von motivationalen Prozessen, der in der Literatur wohl am häufigsten untersucht worden ist, ist der der Erfolgswahrscheinlichkeit (vgl. Boekaerts, 1986, 229). Als Erfolgswahrscheinlichkeit kann die Wahrscheinlichkeit bezeichnet werden, eine gestellte Aufgabe richtig zu lösen. Formal ergibt sich die Erfolgswahrscheinlichkeit p aus der Relation der richtig gelösten Aufgaben r zu den gesamt zu lösenden Aufgaben n eines Aufgabentyps: $p = r/n$. Aufgrund dieser Berechnung ergibt sich die numerische Größe der Erfolgswahrscheinlichkeit zwischen 0 und 1. Leichte Aufgaben haben demnach eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit, mittelschwere Aufgaben eine mittlere und schwere Aufgaben eine geringe. Allgemein gehen wir von folgender Wirkungsrelation aus: Aufgaben mit unterschiedlichen Erfolgswahrscheinlichkeiten lösen

beim Schüler motivationsrelevante kognitive Prozesse (z.B. Erwartungen) aus. Die Interaktion verschiedener angenommener kognitiver Prozesse fördert oder hemmt die Ausführung einer bestimmten Handlung (vgl. Bild 1).

	Relation A		Relation B		Relation C	
Erfolgswahr-scheinlichkeit	----->	Motivatons-relevante kognitive Prozesse	----->	Interaktion der motivationsrelevanten kognitiven Prozesse	----->	Handlung

Bild 1: Erfolgswahrscheinlichkeit und Handlung

Relation A betrifft dabei den Einfluß der Erfolgswahrscheinlichkeit auf die motivationsrelevanten kognitiven Prozesse. Astleitner (1992) führte die dafür notwendigen formalen Spezifikationen durch. Relation B beschreibt den Einfluß der motivationsrelevanten kognitiven Prozesse auf die dynamischen Parameter, was weitgehend durch die Arbeit von Kuhl (1986), Heckhausen (1981) und ergänzend von Astleitner (1992) festgelegt ist. Relation C betrifft die Interaktion der motivationsrelevanten kognitiven Prozesse und deren Auswirkungen auf Handlungstendenzen. Diese kann über sechs dynamische Parameter, deren Verrechnung die Dynamische Handlungstheorie von Atkinson & Birch (1970) vorgibt, bestimmt werden. Alle postulierten Relationen können auf der Basis theoretischer Annahmen formal und über Rechnermodellierung dargestellt werden. Auf der Basis dieses formalen Modells sollen als spezifische Problemstellung dieser Arbeit Effekte unterschiedlicher Erfolgswahrscheinlichkeiten auf die Motivation eine Handlung durchzuführen vorhergesagt werden.

In der Unterrichtsforschung bzw. Pädagogik allgemein fand in den letzten Jahrzehnten eine intensive Diskussion darüber statt, welcher Schwierigkeitsgrad für die Lernmotivation des Schülers optimal ist (vgl. Herber 1979 oder Kloep 1982). Ausdruck fanden diese Diskussionen in drei unterschiedlichen Ansätzen, die vor allem für erfolgsmotivierte Schüler zu besonders unterschiedlichen Aussagen führten. Atkinson (1957) stellte die Behauptung auf, daß die höchste Leistungsmotivation bei einer Erfolgswahrscheinlichkeit von $p = .50$ gegeben ist. Dieses Theorem wurde ursprünglich universell formuliert, später aber auf den Bereich der erfolgsmotivierten Schüler eingeschränkt (vgl. Atkinson 1964). Heckhausen (1968) empfahl demgegenüber bei Erfolgsmotivierten eine Erfolgswahrscheinlichkeit von $.30 < p < .40$. Risikowahlstudien zeigten nämlich, daß sich eine Häufung der Wahlen erfolgsmotivierter Versuchspersonen nicht bei Aufgaben mit $p = .50$, sondern bei niedrigeren Erfolgswahrscheinlichkeiten einstellte. Höhere Erfolgswahrscheinlichkeiten dürften für Erfolgsmotivierte den Anreizwert einer Aufgabe senken. Für unsere Simulationen wählen wir $p = .35$ als Mittel dieser angenommenen optimalen Erfolgswahrscheinlichkeit. In der „mastery-learning"-Tradition sollten Aufgaben schließlich mit einer sehr hohen Erfolgswahrscheinlichkeit durchgeführt werden, damit optimale

Lernmotivation erhalten bleibt. Durchschnittliche "per cent of mastery" bzw. Erfolgswahrscheinlichkeiten von $.65 < p < .95$ werden realisiert, wobei Erfolgswahrscheinlichkeiten um .80 meist optimale Lernmotivation bringen (vgl. Block, 1971, 104 f). Für Erfolgsmotivierte, die stärkere Motivationsanreize benötigen, um interessiert zu lernen, scheint eine Erfolgswahrscheinlichkeit $p = .70$ angebracht.

Die vorliegende Arbeit versucht demnach über Rechnersimulation zu klären, welcher dieser drei traditionellen Aufgabenschwierigkeitsansätze bei gegenseitigem Vergleich und unter der Annahme unterschiedlich wirksamer situativer Größen optimale Leistungsmotivation zur Folge hat. Die Motivation eine Handlung durchzuführen wird nach dem "Prinzip der proportionalen Zeitaufteilung" bestimmt. Eine hohe Motivation für eine bestimmte Handlung liegt demnach dann vor, wenn diese Handlung in einer gesamt zur Verfügung stehenden Zeit länger ausgeführt wird als andere Handlungen. Mit dem vorliegenden Simulationsmodell sollen diese Dominanzzeitverteilungen verschiedener Handlungen vorausgesagt werden. Die Erfolgswahrscheinlichkeiten von $p=.35$, $p=.50$ und $p=.70$ wurden einzig aufgrund ihrer Bedeutung in der Motivationspsychologie bzw. in der Unterrichtsforschung gewählt. Im Vordergrund unserer Arbeit steht die Frage, welche dieser drei traditionellen Erfolgswahrscheinlichkeiten welche Effekte auf die Motivation zeigen. Es stellt sich nicht die Frage, welche Erfolgswahrscheinlichkeit überhaupt die optimalste für die resultierende Motivation ist. Wenn sich eine andere als optimalste herausstellen würde, heißt das noch nicht, daß sie für die Unterrichtsforschung brauchbar wäre, da dieses Ausmaß auch theoretisch begründet werden müßte, was derzeit nicht leistbar ist.

2. Die formale Basis des Simulationsmodells

Alle Gleichungen wurden auf der Basis theoretischer Annahmen und empirisch gefundener Evidenz formuliert (vgl. Astleitner, 1992).

2.1. Relationen der Erfolgswahrscheinlichkeit zur handlungsantreibenden Kraft F

Die Motivation eine Handlung auszuführen wird als Handlungstendenz (T) bezeichnet. Die Veränderung dieser Handlungstendenz in einer Zeiteinheit wird als (dT) bezeichnet. Die Handlungstendenz zu einem bestimmten Zeitpunkt ergibt sich aus der Höhe der Handlungstendenz zu einem vorherigen Zeitpunkt ($T_{(n-1)}$) und der Veränderung der jeweiligen Handlungstendenz in einer Zeiteinheit (siehe Gleichung: 1). Diese wird durch eine handlungsantreibende Kraft F erhöht und durch eine konsumatorische Kraft C reduziert (2).

$$(1)\ T = T(n-1)+dT$$

$$(2)\ dt = F-C$$

$$(3)\ F = ((\sum_{2}^{1} ((1-p_f)^2 x\ (p x\ (1-p) x\ 4)) x\ (p)) x\ 7.23380$$

Der Einfluß der Erfolgswahrscheinlichkeit auf den handlungsantreibenden Parameter auf Basis der Gleichung (3) kann folgendermaßen beschrieben werden: a) die Erfolgswahrscheinlichkeit beeinflußt den Anreizwert eines Ergebnisses: je niedriger die Erfolgswahrscheinlichkeit, desto höher ist der Anreizwert eines Erfolges; b) die Erfolgswahrscheinlichkeit beeinflußt die internale Ursachenzuschreibung: bei mittlerer Erfolgswahrscheinlichkeit ist die internale Ursachenzuschreibung am größten, was dazu führt, daß das erzielte Ergebnis am meisten Wichtigkeit für die Selbst- und Fremdbewertung als Handlungsfolgen hat und c) die Erfolgswahrscheinlichkeit beeinflußt die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines bestimmten Ergebnisses: je größer die Erfolgswahrscheinlichkeit, desto wahrscheinlicher wird ein positives Handlungsergebnis erzielt. Die Konstante 7.23380 führt dazu, daß die errechneten Werte der handlungsantreibenden Kraft zwischen Null und Eins variieren. Alle in unserem Modell verwendeten Parameter der dynamischen Handlungstheorie von Atkinson & Birch (1970) müssen zwischen 0 und 1 ausgeprägt sein, damit die Verrechnung der einzelnen Parameter nach den Vorgaben von Atkinson & Birch korrekt erfolgt. Außerdem macht es eine Standardisierung möglich, verschiedene Parameter miteinander vergleichen zu können. Zum Beispiel heißt $F = .5$ und $s = .5$, daß beide dynamischen Parameter F und s, wenn sie den Wert .5 aufweisen, auch inhaltlich gesehen „mittelstark" ausgeprägt sind, was die Interpretation erheblich erleichtert bzw. erst möglich macht.

2.2. Relationen der Erfolgswahrscheinlichkeit zur konsumatorischen Kraft C

Die konsumatorische Kraft (C) ist abhängig von dem konsumatorischen Beiwert (c) einer Handlung, multipliziert mit der aktuellen Höhe der Handlungstendenz (4). Der konsumatorische Beiwert einer Handlung setzt sich zusammen aus der Summe des konsumatorischen Beiwertes für Erfolg (c_s) und für Mißerfolg (c_f). Die Dauer der Konsumation von Erfolgen und Mißerfolgen an einer gesamt zur Verfügung stehenden Zeit wird durch die Erfolgswahrscheinlichkeit (p) bzw. Mißerfolgswahrscheinlichkeit (1-p) festgelegt. Erfolge treten zu einem p-Anteil auf, Mißerfolge zu einem (1-p)-Anteil (5).

$$(4)\ C = c \times T$$

Der konsumatorische Beiwert für Erfolg ergibt sich aus der Relation des Erfolgsstandards (VS_s) zum erreichten erfolgreichen Ergebnis (VO_s). Der konsumatorische Beiwert für Mißerfolg ergibt sich aus der Relation des Standards für Mißerfolg (VS_f) und des erzielten Mißerfolgs (VO_f) (6). Der Erfolgsstandard ergibt sich aus der Handlungs-Ergebnis-Erwartung, multipliziert mit dem Anreizwert. Die Höhe des Mißerfolgsstandards wird beeinflußt durch die Mißerfolgswahrscheinlichkeit und dem Anreizwert eines Mißerfolges (7). Der Anreizwert für Erfolg ist seinerseits abhängig von der Handlungs-Ergebnis-Erwartung: je niedriger diese ist, desto höher ist der Wert eines Handlungsergebnisses. Die Handlungs-Ergebnis-Erwartung ent-

spricht wieder der Erfolgswahrscheinlichkeit. Der Anreizwert des Mißerfolges ist abhängig von der Handlungs-Ergebnis-Erwartung (8).Ob das erzielte Handlungsergebnis ein Erfolg ist, hängt direkt von der Erfolgswahrscheinlichkeit ab. Ob ein Mißerfolg erzielt wird, hängt demnach direkt von der Mißerfolgswahrscheinlichkeit (1-E) ab (9). Die Handlungs-Ergebnis-Erwartung entspricht der Erfolgswahrscheinlichkeit. Die Konstante 0,01 dient der Standardisierung des konsumatorischen Beiwertes für Mißerfolg (10).

$$(5)\ c = (cs)\ x\ (p) + (cf)\ x\ (1-p)$$

$$(6)\ c = ((VSs)\ /(VOs))\ x\ (p) + ((VOf)\ /(vsf))\ x\ (1-p)$$

$$(7)\ c = ((E\ x\ I\ /(VOs))\ x\ (p) + ((VOf)\ /((1-E)\ x\ I))\ x\ (1-p)$$

$$(8)\ c = ((E\ x(1-E)^2)\ /(VOs))\ x\ (p) + ((VOf)\ /((1-E)\ xE^2))\ x\ (1-p)$$

$$(9)\ c = ((E\ x(1-E)^2)\ /(p))\ x\ (p) + ((1-p)\ /((1-E)\ xE^2))\ x\ (1-p)$$

$$(10)\ c = ((p\ x\ (1-p)^2)\ /(p))\ x\ (p) + ((1-p)\ /((1-p)\ xp2))\ x0.01)\ x\ (1-p)$$

2.3. Relationen der Erfolgswahrscheinlichkeit zur handlungshemmenden Kraft I

In der Dynamischen Handlungstheorie werden auch Kräfte postuliert, die den Widerstand gegen Handlungen, eine Nichthandlungstendenz (N) bewirken. Die resultierende Handlungstendenz (T-), die direkt das Ausführen bzw. Nichtausführen einer Handlung bewirkt, ist demnach definiert als die Differenz zwischen Handlungs- und Nichthandlungstendenz (11). Die Nichthandlungstendenz zu einem bestimmten Zeitpunkt ist abhängig von ihrer Größe zu einem früheren Zeitpunkt ($N(n-1)$) und ihrer Veränderungsrate in einer Zeiteinheit (dN) (12). Die Veränderung der Nichthandlungstendenz ist abhängig von der handlungshemmenden Kraft (I) und einer Widerstandskraft (R), die das Wirksamwerden von I beeinflußt (13).

$$(11)\ T- = T - N$$

$$(12)\ N = N(n-1) + d\,N$$

$$(13)\ d\,N = I - R$$

$$(14)\ I = ((\sum_{2}^{1} ((p_f)^2 x\ (p\ x\ (1-p)\ x\ 2))\ x\ (1-p))\ x\ 14.4676$$

Der Einfluß der Erfolgswahrscheinlichkeit auf die handlungshemmende Kraft kann folgendermaßen beschrieben werden: a) die Mißerfolgswahrscheinlichkeit beeinflußt den negativen Anreizwert eines Ergebnisses, welcher umso größer ist, je leichter ein Ergebnis zu erzielen ist; b) die Mißerfolgswahrscheinlichkeit beeinflußt

die internale Ursachenzuschreibung. Bei mittlerer Mißerfolgswahrscheinlichkeit ist dieser Effekt am größten, allerdings bei Mißerfolg nur halb so groß wie im Erfolgsfall und c) die Mißerfolgswahrscheinlichkeit beeinflußt schließlich die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines bestimmten Ereignisses und somit die gesamte negative Ergebnisvalenz (siehe Gleichung (14)).

2.4. Relationen der Erfolgswahrscheinlichkeit zum Verschiebungswert V

Die handlungsantreibende Kraft einer Handlung A (F_a) setzt sich zusammen aus der eigenen handlungsantreibenden Kraft und einem Anteil der handlungsantreibenden Kraft einer Handlung B (F_b). Der Anteil der von einer Handlung B auf eine Handlung A übertragen wird, wird durch den Verschiebewert (V_{ab}) festgelegt (15). Verschiebewerte werden dann angenommen, wenn neben Selbstbewertungsfolgen auch Fremdbewertungsfolgen einer Handlung entstehen. Liegt Fremdbewertung vor, wird angenommen, daß die handlungsantreibende Kraft verdoppelt wird (16). Diese Verdopplung ergibt sich, wenn in den Gleichungen der handlungsantreibenden Kraft Fremdbewertungsfolgen als Handlungsergebnisfolgen angenommen werden, was laut Definition zu einer Aktivierung des zweiten Indizes führt ($f = 2$).

(15) $F_a = F_a + V_{ab} x F_b$
(16) $F_a = 2 x F_a$ (siehe Gleichung 3, Index 2).

2.5. Relationen der Erfolgswahrscheinlichkeit zum Ersatzwert S

Inwieweit eine Handlung B durch die Durchführung einer Handlung A mitkonsumiert wird, wird durch die konsumatorische Kraft C_{ab} ausgedrückt. Der Teil der konsumatorischen Kraft der Handlung B, der durch die Ausführung der Handlung A entsteht (C_{ab}) wird vom Ersatzwert S_{ab} beeinflußt (17).

(17) $C_{ab} = S_{ab} x C_a$

Die Größe des Ersatzwertes wird abhängig gesehen von der Differenz der Anreizwerte (I_a und I_b) der beiden Handlungen A und B (18).Die Anreizwerte der beiden Handlungen werden abhängig gesehen von den Handlungs-Ergebnis-Erwartungen (E_a und E_b). Beide Anreizwerte werden umso höher sein, je geringer die Handlungs-Ergebnis-Erwartung ist (19). Wieder entspricht die Handlungs-Ergebnis-Erwartung der Erfolgswahrscheinlichkeit (p) (20). Demnach wird der Ersatzwert einer Handlung A umso größer für eine Handlung B sein, je schwieriger die Handlung A gegenüber der Handlung B ist. Umgangssprachlich formuliert: hat man eine schwierige Aufgabe durchgeführt, wird einer einfachen Aufgabe wenig Energie entgegengebracht. Die leichtere Aufgabe wird überhaupt nicht mehr oder schnell durchgeführt, was einer hohen konsumatorischen Kraft, die durch den Ersatzwert erhöht wurde, entspricht.

$$(18)\ S_{ab} = I_a - I_b$$
$$(19)\ S_{ab} = (1-E_a)\,2-(1-E_b)\,2$$
$$(20)\ S_{ab} = (1-p_a)\,2-(1-p_b)\,2$$

2.6. Relationen der Erfolgswahrscheinlichkeit zur selektiven Aufmerksamkeit s

Die selektive Aufmerksamkeit (s) gibt den Anteil der handlungsantreibenden Kraft an, welcher nach Verlagerung der Aufmerksamkeit auf die dominante Handlungstendenz noch übrig bleibt. Nichtdominante Handlungstendenzen werden nur durch einen Bruchteil (s) der handlungsantreibenden Kraft F angeregt (21).

$$(21)\ F = F' \, x \, s$$

Die selektive Aufmerksamkeit wird demgemäß am höchsten bei mittlerer Erfolgswahrscheinlichkeit sein, bei hoher oder niedriger Erfolgswahrscheinlichkeit wird auch die selektive Aufmerksamkeit niedrig sein (22).

$$(22)\ s = p \, x \, (1-p) \, x \, 4$$

3. Ergebnisse

Die Rechnersimulationen wurden auf einem IBM-PC 386 mit einem Rechnerprogramm, das die dynamische Handlungstheorie von Atkinson & Birch (1970) berechnet, durchgeführt (vgl. Kuhl, 1989). Leistungsmotivation wurde definiert als zeitlicher Anteil der Durchführung einer Handlung an einer gesamt zur Verfügung stehenden Zeit. Unterschiede bezüglich der Leistungsmotivation werden in drei Handlungsbedingungen, die den drei abgeleiteten Erfolgswahrscheinlichkeiten entsprechen, erwartet. In der Handlungsbedingung "SCHWER" sind dynamische Parameter gültig, deren zahlenmäßige Größe sich aus einer Erfolgswahrscheinlichkeit von p = .35 ergibt. Die prozentuelle Dominanz der Handlungstendenz "SCHWER" gibt an, wie lange oder ausdauernd an dieser Handlung gegenüber einer anderen gearbeitet wird, bei der hohe Aufgabenschwierigkeiten gelten. In der Handlungsbedingung bzw. Handlungstendenz "MITTEL" gilt eine Erfolgswahrscheinlichkeit von p = .50; in der Handlungsbedingungen bzw. Handlungstendenz "LEICHT" ist eine Erfolgswahrscheinlichkeit von p = .70 wirksam. Die aus den Schwierigkeitsansätzen bzw. Handlungsbedingungen abgeleiteten Erfolgswahrscheinlichkeiten wurden jeweils in die Gleichungen, die die Beziehung Erfolgswahrscheinlichkeit zu den dynamischen Parametern wiedergeben, eingesetzt. Je nach Erfolgswahrscheinlichkeit bzw. Handlungsbedingung ergaben sich dann unterschiedliche Werte für diese vier dynamischen Parameter (vgl. Bild 2). Diese Werte der dynamischen Parameter wurden in die Eingabemaske der Rechnersimulation eingegeben und für 60 Zeiteinheiten (entspricht angenommenen 60 Minuten in der Realität) verrechnet. Die Wirksamkeit von Verschiebewerte bzw. das Vorliegen von Fremdbewertung als Handlungsfolge wurde nicht angenommen (daher Index f = 1). Auch Ersatzwerte

wurden nicht angenommen, da die betrachteten Handlungen als unabhängig von einander angenommen wurden. Die dynamischen Parameter bestimmen die Handlungstendenz *T*. Ist die Handlungstendenz *T* für eine Handlung *A* größer als für eine Handlung *B*, dann ist *A* dominant, d.h. die Handlung *A* wird ausgeführt. Ist die Handlungstendenz für *B* größer, wird *B* ausgeführt. Jede Handlungsausführung dauert für eine bestimmte Zeit, genau so lange wie die eine Handlungstendenz größer ist als die andere. Für die Simulation wird eine maximal zur Verfügung stehende Zeit vorgegeben. In dieser Zeit ist einmal die eine und dann die andere Handlung dominant. Werden die Zeiten der Dominanz aufsummiert, kann ihr Anteil an der gesamt zur Verfügung stehenden Zeit errechnet werden.

Dynamische Parameter	**Handlungsbedingungen**		
	LEICHT	MITTEL	SCHWER
	p = 0.70	p = 0.50	p = 0.35
F	0.383	0.904	0.973
c	0.069	0.145	0.201
I	0.893	0.904	0.524
s	0.840	1.000	0.910

Bild 2: Größe der dynamischen Parameter in unterschiedlich schwierigen Handlungsbedingungen

Je nach angenommener situativer Anregungsbedingung wurde die Wirksamkeit verschiedener dynamischer Prozesse über die gesamte Handlungsdauer angenommen. In der ersten Bedingung wurde angenommen, daß nur handlungsantreibende Kräfte und konsumatorische Kräfte aktiviert werden. Dies ist dann der Fall, wenn Situationen vorliegen, die nur positive Handlungsfolgen der Selbstbewertung mit sich bringen und wenn Rückmeldungen über Handlungsergebnisse gegeben werden. In der zweiten Bedingungen wird zusätzlich zu den wirksamen Parameter der ersten Bedingung auch die Wirksamkeit handlungshemmender Kräfte angenommen, was durch Hinweis auf negative Handlungsfolgen erzielbar ist. Die dritte Bedingung ist dadurch gekennzeichnet, daß anstatt der handlungshemmenden Kraft, die selektive Aufmerksamkeit angeregt wurde und wirksam ist. Dies könnte durch besondere situative Hinweisreize auf positive Handlungsfolgen erfolgen. In der vierten Bedingung sind alle vier angenommenen Parameter wirksam. Alle weiteren Parameter der Dynamischen Handlungstheorie wurden so gesetzt, daß sie keinen Einfluß auf die Handlungstendenzen ausüben konnten.

Die Ergebnisse der durchgeführten Rechnersimulationen zeigen folgendes Bild (vgl. Bild 3). In allen situativ angeregten Bedingungen werden Handlungen mit mittlerer oder hoher Aufgabenschwierigkeit länger durchgeführt als Handlungen mit geringer Schwierigkeit.

Situativ angeregte Parameter	Handlungsbedingungen	Handlungstendenzdominanz in einer maximal vorgegebenen Zeit von 60 Zeiteinheiten (in Prozent)
F, c	leicht : mittel	32 : 68
	leicht : schwer	40 : 60
	mittel : schwer	55 : 45
F, c, I	leicht : mittel	35 : 65
	leicht : schwer	0 : 100
	mittel : schwer	18 : 82
F, c, s	leicht : mittel	28 : 72
	leicht : schwer	37 : 63
	mittel : schwer	57 : 43
F, c, I, s	leicht : mittel	30 : 70
	leicht : schwer	0 : 100
	mittel : schwer	18 : 82

Bild 3: Dominanz von Handlungstendenzen unter unterschiedlichen Erfolgs wahrscheinlichkeiten

Die Rechnersimulation sagt voraus, daß durchschnittlich zwei Drittel der gesamt zur Verfügung stehenden Zeit mit schweren oder mittelschweren Aufgaben verbracht werden. Nur ein Drittel der Zeit wird durchschnittlich mit leichten Aufgaben (mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit) verbracht. Werden negative Handlungsfolgen situativ angeregt, ist dieser Unterschied im Vergleich der leichten mit der schweren Handlungsdurchführung besonders groß. Die gesamt zur Verfügung stehende Zeit wird mit den Aufgaben, deren Lösungen gering wahrscheinlich sind, verbracht. Leichte Aufgaben werden überhaupt nicht in Angriff genommen. An mittelschweren Aufgaben wird, wenn positive Handlungsfolgen vorgegeben sind, länger gearbeitet als an schweren Aufgaben. Werden negative Handlungsfolgen dargestellt, führt das aber zu einer Bevorzugung der schweren gegenüber den mittelschweren Aufgaben. Der Einflußfaktor selektive Aufmerksamkeit führt unter den meisten Bedingungen zu einer Verstärkung dieser beschriebenen Effekte, besonders zugunsten der Dominanz der Handlung mit mittlerer Schwierigkeit.

Die Ergebnisse der Rechnersimulationen weisen eindeutig darauf hin, daß erfolgsmotivierte Personen an leichten Aufgaben weniger ausdauernd arbeiten als an mittelschweren und schweren Aufgaben. Dieser Effekt wird unter allen situativen Anregungsbedingungen (Herausstreichung positiver und negativer Handlungsfolgen, Geben von Handlungsrückmeldung und besondere Lenkung der Aufmerksamkeit auf positive Handlungsfolgen) erzielt. Werden negative Handlungsfolgen aufge-

zeigt, dann werden schwere Aufgaben im überwiegenden Ausmaß den leichten vorgezogen, auch wenn verstärkt selektiv auf die positiven Handlungsfolgen verwiesen wird. Die Ursache liegt darin, daß bei leichten Aufgaben die handlungshemmenden Kräfte bedeutsam größer sind als die handlungsantreibenden Kräfte. Bei mittelschwierigen Aufgaben ist dieses Verhältnis ausgeglichen. Bei schweren Aufgaben ist die handlungsantreibende Kraft eindeutig größer als die handlungshemmende (vgl. Bild 2). Diese Relation erklärt auch die Bevorzugung schwerer gegenüber mittelschwerer Aufgaben, wenn negative Handlungsfolgen angeregt werden. Zwischen mittelschweren und schweren Aufgaben ergeben sich ansonsten keine bedeutsamen Motivationsunterschiede. Insgesamt kann gesagt werden, daß die Rechnersimulation eine Reihe von Ergebnissen der Leistungsmotivationsforschung bei Erfolgsmotivierten, im besonderen die Bevorzugung schwieriger Aufgaben, bestätigt hat, was für die Leistungsfähigkeit bzw. die Validität der Simulation spricht. Daneben wurden einige Ergebnisse vor allem bezüglich negativer Handlungsfolgen und selektiver Aufmerksamkeit erzielt, die im Sinne von Hypothesen für weitere empirische Untersuchungen dienen könnten. Überhaupt eröffnet die formale Basis eine Reihe von Möglichkeiten für weitere Hypothesenbildungen, z.B. durch Mitberücksichtigung von Ersatz- und Verschiebewerten.

4. Implikationen

Implikationen für die pädagogische Praxis legen nahe, daß erfolgsmotivierte Schüler am ausdauerndsten mit Aufgaben von mittlerer und hoher Schwierigkeit lernen, was auch gut empirisch abgesichert ist (vgl. Halisch & Bercken, 1989). Zwischen beiden Schwierigkeitsstufen zeigen sich nur dann bedeutsame Unterschiede in der Ausdauer, wenn den Schülern negative Handlungskonsequenzen vor Augen geführt werden, was pädagogisch auch verwertbar erscheint. Müssen im Unterrichtskontext nämlich besonders schwierige Aufgaben bearbeitet werden, dann führt das Aufzeigen von negativen Konsequenzen bei erfolgsmotivierten Schülern zu verstärkter Bearbeitungsdauer. Der Hinweis auf positive Handlungsfolgen scheint vorhandene Effekte zu verstärken, was theoretisch auch erwartbar ist. Besonders bei mittelschwierigen Aufgaben führt der die Aufmerksamkeit erhöhende Hinweis auf positive Handlungsfolgen zu verstärkter Motivation. Unmittelbare Anwendungen der Rechnersimulation im Unterricht lassen sich z.B. auch im Zusammenhang mit der Planung von Unterrichtsprozessen finden. Der Lehrer könnte so vor allem neue Unterrichtstechniken, bevor er sie den Schülern vorgibt, am Rechner ausprobieren bzw. simulieren. Groben Lehrerfehlern könnte so effizienter vorgebeugt oder nicht erwartete positive Effekte könnten so öfter entdeckt werden. Im Zusammenhang mit Lernen am Rechner kann die Rechnersimulation motivationaler Prozesse dazu verwendet werden, Motivationseffekte bestehender instruktionaler Hinweisreize vorherzusagen. Motivationsdefizite könnten so vermieden werden, gleichzeitig könn-

ten prognostizierte Motivationshochs für besondere Lernaufgaben (z.B. die Behandlung besonders schwieriger Aufgaben) verwendet werden.

Schrifttum

Astleitner, H.: Ein Simulationsmodell zur Modellierung motivationaler Prozesse in der rechnergestützten Lehr-Lern-Interaktion. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaften: Humankybernetik, 1991, 32, 1, 1-14

Astleitner, H.: Motivationsmodellierung. New York, Münster: Waxmann. 1992

Atkinson, J.W.: Motivational determinants of risk-taking behavior. Psychological Review, 1957, 64, 359-372

Atkinson, J.W.: An Introduction to Motivation. Princeton: Van Nostrad. 1964

Atkinson, J.W. & Birch, D.: The dynamics of action. New York: Wiley. 1970

Boekaerts, M.: The measurement of state and trait motivational orientation: refining our measures. In: Bercken, van den J.H.L. u.a. (Eds.) Achievement and task motivation. Lisse: Swets & Zeitlinger, 1986, 229-245

Block, J.H. (Ed.): Mastery Learning. Theory and Practice. New York: Holt, Rinehart & Winston. 1971

Halisch, F. & Bercken, J.H.L, van den (Eds.): International Perspectives on Achievement and Task Motivation. Amsterdam: Swets & Zeitlinger. 1989

Heckhausen, H.: Achievement motive research: Current problems and some contributions towards a general theory of motivation. In: Arnold, W.J. (Ed.) Nebraska symposium on motivation. University of Nebraska Press, 1968, 103-174

Heckhausen, H.: Ein kognitives Motivationsmodell und die Verankerung von Motivkonstrukten. In: Lenk, H. (Hrsg.) Handlungstheorien interdisziplinär III. Erster Halbband. München: Fink, 1981, 283-352

Herber, H.-J.: Motivationstheorie und pädagogische Praxis. Stuttgart: Kohlhammer. 1979

Kuhl, J.: Integrating Cognitive and Dynamic Approaches: A Prospectus for a Unified Motivational Psychology. In: Kuhl, J. & Atkinson, J. W. Motivation, Thought, and Action. New York: Praeger, 1986, 288-336

Kuhl, J.: Therapiesimulation. Dynamics of Action in Turbo Pascal 5.0. Computerprogramm. Universität Osnabrück. 1989

Dieses Forschungsprojekt wird durch den österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt P7701) unterstützt.

Eingegangen am 7. Febr. 1993

Anschrift der Verfasser: Univ.-Ass. Mag. Dr. Hermann Astleitner, Erlenweg 3, A-5270 Mauerkirchen & Univ.-Prof. Dr. Hans-Jörg Herber, Guggenmoosstr. 34, A-5020 Salzburg

Computersimulation of task-difficulty effects on motivational processes (summary)

In this work we tried with a computer simulation to predict achievement-motivation. Task difficulty was chosen to be the most important factor. On the basis of theoretical and empirical evidence the influence of task difficulty on the dominance of action tendencies was formally implemented in relation to different mediating processes. Results showed on one side conformations of existing findings in achievement-motivation-research, on the other hand some new findings which could be used as hypotheses in further research. Pedagogical implications are briefly discussed.

grkg/Humankybernetik
Band 34 · Heft 2 (1993)
Akademia Libroservo/IfK

Noto pri planlingvistikaj kriterioj kaj latina influo

de Vera BARANDOVSKÁ-FRANK, Paderborn (D)

El la AIS-Instituto pri kibernetiko Paderborn & Praha (Direktoroj: Prof. Dr. Frank, Prof. Dr. Lánsky, Prof. Dr. Wettler)

Starigi kaj apliki aron da kriterioj por elekto de taŭga internacia lingvo estas certagrade subjektiva afero, ĉar ili ne ĉiam koincidas: ekzemple la postulo, ke la lingvo estu jam vaste praktikata, favoras al la angla - se ni deziras politikan neŭtralecon, la angla ne taŭgas. Supozante, ke la taŭgaj kandidatoj por internacia lingvo estu planlingvoj kaj koncentriĝante al la plej sukcesaj, ni devas konstati, ke taŭgas nur tiuj, ĉe kies konstruo helpis la latina lingvo: Latino sine flexione (LSF), en kiu ekzistas scienca literaturo, reprezentantoj de la naturalisma skolo Interlingua (INT) de IALA, Occidental (OCC) kaj Novial (NOV), reprezentanto de Esperanto-reformoj Ido (IDO) kaj la Internacia Lingvo de Doktoro Esperanto (ILO) mem. Provu ni apliki al tiuj-ĉi lingvoj 36 kriteriojn, kiujn ni parte ĉerpis el la verkoj de Frank(1993), Carlevaro (1993) kaj Wegge (1985). Al la unuopaj kriterioj ni aljuĝu "noton" de 1 ĝis 3 : 1 = taŭgas bone, 2 = taŭgas meze, 3 = apenaŭ taŭgas.(Komentoj al neevidentaj aplikkonsideroj de la kriterioj estas aldonitaj enkrampe.) Por starigi la vicordon ni simple adiciu la notojn (vidu la tabelon).

KRITERIOJ:

Komunika kapablo

1. Eble plej preciza formuligkapablo (Taŭgas ĉiuj lingvoj, kelkaj helpe de analitikaj rimedoj.)
2. Klaraj kaj koncizaj esprimrimedoj (LAT kaj LSF devas uzi multvortajn rimedojn, naturalismaj projektoj dependas de siaj etnaj modeloj.)
3. Simpla, fonetika skribmaniero (Taŭgas neniu sistemo - komparu ankaŭ kun kriterioj 21 kaj 22 - ILO havas krome nekutiman skribmanieron.)
4. Facila artikuleblo, unueca prononco (ILO kaj NOV - krom "g" havas unuecan prononcmanieron de siaj sonoj, esceptohava estas la prononco de INT kaj OCC, alie ĝi sekvas fonetikan ĉirkaŭaĵon.)
5. Bona akustika diferencigo de sonoj (Kelkaj ILO-sonoj estas malbone distingeblaj, ekz. mi - ni, ĉamo - ŝamo. Aliaj lingvoj havas ekz. bone distingeblajn pronomojn, soneco estas tamen fonologia, ekz. ceno - geno, pello - bello.)
6. Unusenceco - malesto de homofonoj, malmultaj sinonimoj (LAT kaj LSF posedas aŭ pretajn terminojn, aŭ precizan priskribeblon. LAT kaj naturalismaj projektoj enhavas sinonimojn, ILO eĉ homonimojn. LSF, preskaŭ nehavante beletron, posedas plej malmultajn sinonimojn.)
7. Lerta pliriĉigo de vortprovizo (LAT sekvas la tradiciojn, LSF estas limigita per esprimrimedoj de LAT. La ceteraj lingvoj havas riĉan afiksaron, evt. kunmetaĵojn.)

Estetika akcepteblo

8. Utileblo en poezio kaj kanto (rimo, ritmo), belsoneco
9. Taŭgeco por ambaŭdirekta traduko (La tradukebleco pruvita ekz. per IALA-eksperimentoj.)

Rilato al etnaj lingvoj

10. Ne estu limigata la interna uzado de etnaj lingvoj (Historie okazis etna limigo dum la romia kolonigado. La specifa esperantista kulturo ne rekte limigas, sed tamen influas la uzon de etnolingvoj,ekz. denaskaj parolantoj.)
11. La internacia lingvo praktike pruviĝu kiel la dua (La tripoenta skalo nesufiĉas, LAT estis kompreneble pli uzata ol ILO kaj INT).
12. Respektado de kulturaj tradicioj de la uzantoj

Neŭtraleco

13. Uzado de la internacia lingvo estu samavantaĝa por ĉiuj (Neniu el la prijuĝatoj respektas eksterеŭropanojn, certagrade nur ILO per sia aglutina gramatiko).
14. Neniu etna, politika aŭ socia grupo estu preferata (LAT kaj LSF preferigas latinidlingvanojn, la ceteraj lingvoj parte latinid- kaj parte ĝermanlingvanojn.)
15. Instruado estu ĉie samkvanta kaj samkvalita (Ni konsideru LAT kiel bazon por LSF. La instruado de ILO starus inter tiu de LAT kaj INT.)

Lerneblo

16. Facileco, simpleco, reguleco, precizeco, malmultaj reguloj (Decidu la gramatiko: ĉe LSF minimuma, ĉe ILO logika.INT havas kompare multajn esceptojn, tamen malpli ol LAT.)
17. Minimumaj tempaj kaj materiaj postuloj por lernado kaj preparo de instruistoj (INT estas la plej naturalisma, do preskaŭ samkvalite lernebla kiel LAT.)
18. Propedeŭtika uzeblo por instruado de etnaj fremdlingvoj
19. Pozitiva transfero el la gepatra lingvo de lernantoj (Mankas preciza indiko, ekz. por la Japano estus la transfero ĉe ĉiuj lingvoj nula, ĉe Italo bona en LAT kaj LSF, ĉe nelatinidlingvaj eŭropanoj samgrade ebla ĉie.)

Teknika uzeblo

20. Facila skribsistemo por tajpado, komputilo, telegrafo ktp.(Multaj tamen diras, ke ne kulpas la lingvo, sed softo.)
21. Akustika klareco por telefono kaj sonreprodukto
22. Klara gramatiko kaj sintakso por aŭtomata traduko (Pro gramatikaj kialoj pleje taŭgas ILO kaj LSF.)

Politika realigeblo

23. La lingvo estu jam regata de multaj homoj (La plej malmultajn uzantojn havas NOV.)
24. Ekzistu dokumentaro kaj literaturo en ĝi (La kvanto de LAT literaturo apenaŭ havas konkurencon.)
25. Ĝi jam estu elpruvita en internaciaj rilatoj kaj organizoj

Lingvistika flanko

26. Stabileco de la lingvo, minimuma dialektiĝo (LSF estis firme fiksita, NOV ne havis grandan praktikan evolueblon, ILO havas pli-malpli fiksitan uzon, la ceteraj lingvoj havas pli liberalajn normojn.)
27. Latina alfabeto
28. Fonologia ortografio - "unu sono, unu signo" (Nekonsiderante la riproĉon, ke c /ts/ ne estas simpla fonemo.)
29. Determineco de semantika valoro de monemoj
30. Aglutina karaktero

Gramatiko

31. Verbo: unu finaĵo por ĉiu tempo kaj modo
32. Substantivo: prepozicia fleksio, regula pluralo (Pleje taŭgas IDO, kie eĉ akuzativa finaĵo ne ĉiamas, poste ILO kaj NOV kun regula pluralo kaj unu finaĵo.)
33. Akordigo de substantivo kaj adjektivo (En numero kaj kazo LAT kaj ILO, nur en numero OCC, NOV, IDO.)
34. Perifrastika komparado (Ankaŭ ebla en LAT.)
35. Numeraloj en decimala sistemo

36. Difina artikolo (LAT kaj LSF povas uzi demonstrativojn.)

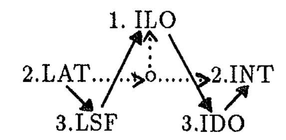
TABELO

kriterio n.	LAT	LSF	INT	OCC	NOV	IDO	ILO
1.	1	1	1	1	1	1	1
2.	3	3	2	2	2	2	1
3.	2	2	2	2	2	2	3
4.	2	2	3	3	1	2	1
5.	2	2	2	2	2	2	3
6.	2	1	2	2	2	2	2
7.	2	2	1	1	1	1	1
8.	1	1	1	1	1	1	1
9.	1	1	1	1	1	1	1
10.	2	1	1	1	1	1	2
11.	1	2	1	2	3	2	1
12.	2	1	1	1	1	1	1
13.	3	3	3	3	3	3	2
14.	3	3	2	2	2	2	2
15.	1	2	2	3	3	3	2
16.	3	1	2	2	2	2	1
17.	3	1	3	2	2	2	1
18.	1	1	1	1	1	1	1
19.	1	1	1	1	1	1	1
20.	1	1	1	1	1	1	2
21.	2	2	2	2	2	2	2
22.	3	1	2	2	2	2	1
23.	1	2	2	2	3	2	1
24.	1	2	2	3	3	3	2
25.	1	3	2	3	3	3	1
26.	2	1	2	2	1	2	1
27.	1	1	1	1	1	1	2
28.	2	2	2	2	2	2	1
29.	2	1	2	2	2	2	2
30.	3	1	2	2	2	2	2
31.	3	1	1	1	1	1	1
32.	3	2	2	2	1	1	1
33.	1	3	3	2	2	2	1
34.	2	1	1	1	1	1	1
35.	1	1	1	1	1	1	1
36.	2	2	1	1	1	1	1
Sumo	67	57	61	63	61	61	50
Vicordo	5.	2.	3.	4.	3.	3.	1.

Laŭ la supra prijuĝo estus la plej taŭga internacia lingvo ILO, poste LSF, sekvas samrange INT, NOV kaj IDO, poste OCC kaj la plej maltaŭga estus LAT. La manko de la prijuĝo estas, ke ne nepre ĉiuj kriterioj same gravas. Se ni pensas al la kelkcentjara latina tradicio, ĝia kultura kaj historia valoro, ĝia literaturo ktp., ni ne povas akcepti la supran vicordon. Provu ni aldoni la vicordon laŭ la praktika pruviteco de la unuopaj lingvoj kaj per simpla adicio de ambaŭ vicordoj strarigi la novan:

	LAT	LSF	INT	OCC	NOV	IDO	ILO
Praktika pruviteco	1	5	3	6	7	4	2
Tabela vicordo	5	2	3	4	3	3	1
Sumo	6	7	6	10	10	7	3
Nova vicordo	2.	3.	2.	4.	4.	3.	1.

Tiu-ĉi rezulto pli vere respegulas la faktojn: La plej uzata internacia lingvo estas ILO, la dua plej taŭga estas INT kaj pro sia kultura-historia valoro LAT, sur la tria loko staras IDO, survojanta de ESP al naturalismaj sistemoj, kaj la logika reformo de la latina, LSF. La lastan lokon okupas OCC kaj NOV. Grafika prezentado estus jena:



El tiu-ĉi skemo oni povas ankaŭ dedukti la realan valoron de la latina lingvo por la planlingvistiko, sekvante la sagetojn: tra logika forigo de la gramatiko de LAT ekestis LSF, (LAT → LSF), laŭ simila principo ekestis la aprioreca gramatiko de ILO (LSF → ILO), el kies reformoj sukcesis IDO (ILO → IDO), konscie direktiĝanta al naturalismaj sistemoj kiel INT (IDO → INT). La influo de LAT al ILO kaj INT (kaj al ĉiuj naturalismaj sistemoj) okazis pere de latinidaj etnaj lingvoj, kiuj iĝis ankaŭ bazo por konstrui INT kaj ILO (tra la t. n. SAE radikaro). En la mezo de la skemo, surloke de "o" ni imagu etnajn latinidajn lingvojn, tra kiuj venis la influo de la latina lingvo al ILO kaj INT. Resume ni do povas diri, ke prijuĝante la taŭgecon de la planligvoj por internacia kompreniĝo ni ĉiam devas aprezi ankaŭ la gravan rolon de la latina lingvo.

Literaturo

CARLEVARO, T.: Per costruire una lingua, Bellinzona, Dubois 1993

FRANK, H. : Auf welche Fragestellungen hat eine europäische Sprachpolitik Antworten zu geben? En: Barandovská, V. (eld.): Kybernetische Pädagogik, Bratislava,Esprima 1993, p. 225-237

WEGGE, D.: Güterkriterien und Vergleichsdimensionen von Plansprachen, en: Interlinguistik in sprachkybernetischer und sprachpolitischer Sicht, Berlin, Institut für Kommunikationswissenschaft 1985, p. 17 - 21

Ricevita je 1993-05-03

Adreso de la aŭtorino: Dr. Vera Barandovská-Frank,Kleinenberger Weg 16, D-W 4790 Paderborn

Note sur les critères de la linguistique planifiée et la langue latine (Résumé)

Les critères pour élection de la meilleure langue internationale planifiée comprennent non seulement la linguistique, mais aussi la politique, la pédagogique, l'esthétique et beaucoup d'autres points de vue. Le critère du valeur culturelle, historique et application pratique devrait être, à notre avis, beaucoup plus apprécié en relation avec la langue latine et son rôle dans la construction des langues planifiées.

Oficialaj Sciigoj de AIS - Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Laŭjura sidejo en la Respubliko de San Marino
Prezidanta Sekretariejo:Kleinenberger Weg 16B, D-33100 Paderborn, tel. (0049-/0-)5251-64200
Subtena Sektoro: p.a. Doc. Lothar Weeser-Krell prof., Herbramer Weg 9, D-33100 Paderborn
OProf. Mario Grego prof. dott., Casella Postale 116, I-30100 Venezia
Finredaktita: 1993-06 05 Redakcia respondeco: OProf.H.Frank

Protokolo de le 21-a kunsido de Senato (la 15-a post la oficialigo) de AIS okazinta en la AIS-oficejo en San Marino Città, de la dimanĉo, 1993-03-28, 11.20, kun interrompoj, ĝis la mardo, 1993-03-30, 11.30.

1.(Formalaĵoj, superrigarda raporto)

1.1. La senatkunsidon ĉeestis 8 de la 9 senatanoj deĵorantaj dum la periodo 1992-1995 (Frank, Minnaja, Pennacchietti, Sachs, Tyblewski, Wickström; alelektitaj Chrdle, Maertens). Sian neĉeeston antaŭanoncis senatano Quednau. La senato estis kvoruma. Parte partoprenis honora senatanino Fausta Morganti. Invitita de la prezidanto partoprenis kiel gasto dum tagorda punkto 1 kaj je la fino la honora direktorino de la subtena sektoro Marina Michelotti.

1.2. Oni sen rimarkoj akceptis la protokolon de la 20-a senatkunsido.

1.3. Per unuminuta silento starante oni rememorigis al si la forpasintajn AIS-anojn: OProf. Régulo Pérez, dr. (E), OProf. Vasil C.Peevski, Dr.h.c. (BG), honora senatano OProf. Božidar Popović, dr. (YU), Hans-Otto Stamp dipl.math.(RO) kaj AProf. Franciszek Skalniak, dr.hab. (PL).

1.4. Superrigardan raporton prezentis la prezidanto OProf. Frank. Rigarde la situacion en filioj li menciis nenian progreson en Rusio (ne ankoraŭ estas je dispono oficiala traduko de la statuto de AsAIS), Slovenio, Hungario kaj Grekio.

Post 11-a SUS okazis la unua oficiala renkontiĝo de la rektoro de San Marina Universitato kun reprezentantoj de AIS (Frank, M.Michelotti, Pennacchietti, Sachs).

Post SUS 11 estis decidite, ke eblos venonte ricevi dokumentojn ne nur publike dum venonta SUS, sed ankaŭ perpoŝte, kaze ke la koncernulo petos tion de la prezidanta sekretariejo kaj pagos sendokostojn de registrita letero (0.1 AKU).

La dua studadsesio de la Praga filio okazis en septembro 1992 kun malmultaj studentoj. Estas preparata la 3-a studadsesio, denove en septembro, post SUS 12.

La planita SUS 12 en Katowice estis nuligita post kiam la tiea universitato estis anoncinta mankon de intereso flanke de la studentoj.

Rilate simpozion dum SUS 12 en San Marino, la rektoro de la Sanmarina Universitato estas jam buŝe invitita kaj li antaŭvidas sian partoprenon.

Al la anonco, ke venontaj (Prov)SUS-oj povas esti planataj nur, se venos propono kun bezonataj informoj minimume 1 jaron antaŭe, reagis nur Sibiu, sed sen bezonataj organizaj informoj.

Tial ne eblos dum ĉi tiu senatkunsido decidi pri iu (Prov)SUS okazonta ĝis printempo 1994.

Surbaze de la propono de ADoc. Medvedev la prezidanto skribis al OProf. Chen Yuan, ĉu antaŭ aŭ post la UK en Seoul estas organizebla kaj dezirinda sesio enkadre de UNESCO-programo pri Lingvo-Kulturo-Ekologio.

Ĝis nun aliĝis du kandidatoj surbaze de la aperigo de informoj pri Fonduso Pirlot, fondita fonduso, sen sendoj de koncernaj verkoj. La senata sekretario petos la aliĝintojn sendi la koncernajn verkojn por prijuĝo kaj interkonsente kun la koncernaj dekanoj plusendos ilin al la elektitaj prijuĝantoj, por ke la unua premio povu esti transdonita dum SUS 12.

La prezidanto skribis al ĉiuj 5 elektitaj estraranoj de SubS leteron kun la demandoj starigitaj dum la 20-a senatkunsido.

Ĝin respondis nur 2 estraranoj (Bormann, Grego). OProf. Sachs, nomumita Direktoro de la AIS-oficejo San Marino Città jam trans-

lokiĝis tien.

2.(Honorigoj)

2.1. La Senato akceptis novan tekston de la pripersona informilo. La ŝanĝo konsistas en la informo, ke ISK-ano estos akceptita nur post plenigo de la pripersona informilo kaj pago de sia minimume 3-jara kontribuo al kovro de la poŝtelspezoj (do 0.12 AKU).

La prezidanto prezentis liston de ĉinaj petantoj de Klemm-fonduso pri aliĝo al ISK. La senata sekretario transprenis ĝin kun la tasko respondi (kun kopio al Pirlot), ke decido apartenas al Klemm-fonduso (mastrumanto: Bac. Pirlot), ne al la senato, tamen esprimante la opinion de la senato, ke oni postulu personan petskribon de ĉiu unuopa petanto, por ke li aŭ ŝi tiamaniere almenaŭ montru sian veran intereson.

2.2. Laŭ propono de OProf. Pennacchietti la senato komisiis la prezidanton voki kiel plenrajtan membron kaj OProf. kolegon Aprof. Sergej N. Kuznecov, kies ĉiuj laŭstatute bezonataj kondiĉoj estas plenumitaj (3 jesaj voĉoj, 1 nea, 2 sindetenoj; la alelektitaj senatanoj ne partoprenis la voĉdonadon, kiel regule kaze de alvokoj kaj aliaj senpere sciencokoncernaj decidoj).

3. (Instruado kaj ekzamenado)

3.1. Sibiu: Enkadre de la katedro por kibernetikaj pedagogio kaj psikologio laŭkontrakte prelegis OProf. Frank kaj OProf. Mužić. Pluraj aliaj senatanoj pretas helpi laŭ la samaj kondiĉoj al ĉi tiu katedro aŭ al aliaj interesitaj katedroj de la sama aŭ de aliaj fakultatoj de la universitato de Sibiu/Hermannstadt. La universitato estas apoginda kaj la kunlaboro de ĝi plifortiginda flanke de AIS. OProf. Minnaja proponas uzi por tiu celo estonte la TEMPUS-projekton.

3.2. Katowice: Laŭ telefona informo de senatano Quednau en Katowice estas daŭra intereso pri studado ĉe AIS; SUS 12 devis esti nuligita pro malefika surloka varbado (koncernaj studentoj ne ricevis informojn). Ankaŭ laŭ OProf. Tyblewski nun ekzistas en Pollando studentoj, kiuj pretas pagi por sinedukigo. La senato petas pri interkonsiliĝo de OProf. Quednau kun OProf. Tyblewski.

Por origina bakalaŭreca studado ĉe AIS en Katowice en la dezirataj fakoj mankas studadplanoj. Tiu por turismiko estas kompletigota de Prof. Quednau. La samo validas por ekologio, por kiu kunlaboru tiucele OProf. Sachs, ADoc. Pachter, ADoc. Medvedev kaj OProf. Quednau. OProf. Minnaja emfazis, ke por povi peti rimedojn de Bruselo nepras konkretigi la celon.

4.(Sciencaj konferencoj)

4.1. SUS 12 San Marino: Ĝi komencos per senatkunsido unu tagon pli frue ol planite, do okazos 1992-08-27/09-05, kun posttagmeza simpozio 1993-09-02 pri „Universitataj sistemoj kaj ilia harmoniigo".
Estas ĝis nun anoncitaj la sekvaj kursoj. 1-a sekcio: „Enkonduko al la formalaj lingvoj" (AProf. Fössmeier), „Kibernetika transferteorio" (OProf. Frank), 2-a sekcio: „Paralela lingva kaj muzika instruado" (Prof.Ars.ADoc. Terziev), „Neplanitaj solvoj de lingvokomunikado" (OProf. Pennacchietti, ADoc. Dingeldein, ASci. Tosco), „Rusa pentra arto de XX-a jarcento" (AProf. Korĵenevskaja), 3-a sekcio: „Formala lingvistiko inter komputilaj kaj naturaj lingvoj" (OProf.Minnaja, ISK Besseghini), 4-a sekcio: „Statuto kaj reguloj de AIS" (OProf.Frank, ADoc.Chrdle), „Filizofiaj demandoj" (PDoc.Angstl), 5-a sekcio: „Regiona anestezo - ekzemplo de ekologia medicino" (OProf.Sachs, ADoc.Günther), „La sistemo Tero kaj ĝiaj subsistemoj" (AProf.Dudich), „Vitaminoj" (OProf.Sachs, ASci. Bojaĝieva), 6-a sekcio: „Individuo en la socia medio" (OProf. Tyblewski), „Survoje al ekologia moralo" (OProf. Tyblewski, ADoc.Medvedev).
La senato ekkonsciis, ke kelkaj kursrealigontoj ne ankoraŭ aliĝis al SUS pagante la kotizon. La senata sekretario dum preparo de la programo envicigos nur tiujn kursojn (kaj liberajn prelegojn), kies aŭtoroj estos laŭregulare aliĝintaj plej malfrue la 16-an de majo 1993.

La prezidanto informis ke partoprenos 10 rumanaj kaj 30 germanaj studentoj, se la prezaj kondiĉoj estos favoraj. Pri la problemo de favorprezaj tranokteblej zorgu la senata sekretario kunlabore kun OProf. Sachs. La rezultoj estu publikigotaj plej malfrue en la programkajero dissendota plej malfrue meze de junio. Krome la informoj estos dissendataj al ĉiuj landaj filioj de AIS. Elektitaj rektoroj de Eŭropaj universitatoj ricevu informleteron pri la simpozio dum SUS 12 kun peto, ke ili per-

sone ĉeestu aŭ estu reprezentotaj.

4.2. Medacta 93 „Modernaj teknologioj en edukado" estas la internacia simpozio aranĝota 1993-05-31/06-04 en Nitra (Slovakio), kie ankaŭ AIS estos reprezentata (Frank, Lánský).

4.3. Studadsesio (ne-suseca) en Maribor (Slovenio) okazos tuj post Medacta, nome 1993-06-05/11.

5.(Publikigado)

5.1. Jam reale ekzistanta eldongrupo Akademia Libroservo ne ankoraŭ havas juran formon. La unuan kunsidon de ALS voku la senata sekretario al San Marino dum SUS 12, kiam ĝi okupiĝu pri sia jura formo, pri vojo, kiamaniere distribui AIS eldonaĵojn kaj pri estonta kunlaboro dum aperigado de novaj AIS eldonaĵoj, i.a. dum SUS. La libroservon dum SUS 12 organizigu la senata sekretario.

5.2. OProf. Tyblewski havas 15 pretajn manuskriptojn en amplekso de 8 ĝis 40 paĝoj, kiujn li kunigu al la 3-a volumo de la Acta Sanmarinensia, kvankam ne eblis certiĝi, ĉu ĉiuj de la kurskajeroj estas verkitaj de efektivaj membroj aŭ aprobitaj de la koncerna dekano, kaj ĉu la kajeroj kun unuopaj prelegoj estas redaktataj kiel sekciaj kajeroj de la dekanoj aŭ iliaj taskplenumantoj. Unu kajero kostos 0.03 AKU kun rabato de 33% por pluvendistoj. Estis decidite, ke SciS de AIS aĉetu kaj antaŭpagu ĉe la eldonejo Libro 20 volumojn kun la 15 kajeroj en komuna kovrilo kontraŭ 6.- AKU. La volumoj estu pretaj kaj kunportotaj al San Marino por SUS 12.

6.(Kunlaborprojektoj)

6.1. Pro la fakto, ke jam en februaro pasis la limdato de aliĝo, la projekto Lingvo Orientiga Instruado (LOI) estas prokrastata je unu jaro. Ĉiuj koncernaj personoj estas petataj partopreni simpozion en Berlino 93-05-14/17 („Klerigkibernetiko kaj Eŭropa Komunikado") por trakti pri la efika preparlaboro, ke la senato ricevu ĝustatempe la projektproponon.

6.2. La prezidanto konatigis la senaton kun letero de S-ro Pospíšil, kiu proponas pli proksiman kunlaboron de TEC, UEA kaj AIS preparante plurlingvajn terminarojn. La senato komisiis al la senata sekretario respondi la leteron proponante pritrakton de la propono en Berlin dum la simpozio en majo kondiĉe, ke ankaŭ ADoc. Pachter, kiel kompetentulo flanke de AIS, ĉeestos. Krome utilos instigi ankaŭ ADoc. Bormann ĉeesti la traktadon.

6.3. La senato konatiĝis kun leterinterŝanĝo inter la senata sekretario Chrdle kaj ISAE sekretario-kasisto Hauger. La senato konkludis, ke ISAE ne havas intereson pri iu ajn kunlaboro kun AIS kaj tial nuligis sian iaman oferton kunigi la du celparencajn organizaĵojn ISAE kaj ISK.

6.4. Senato komisiis OProf. Minnaja kontakti Dalle Molle petante pliajn informojn pri la Athena projekto kaj inviti lin al SUS 12.

6.5. Lingvo - Kulturo - Ekologio (LKE). La senato konatiĝis kun la letero de ADoc. Medvedev rilate projekton LKE kaj decidis:
- pri la eldono de RAISS aktoj, kiujn ADoc. Medvedev jam promesis kiel organizanto de RAISS al la aliĝintoj, li restas la ununura respondeculo
- al AIS mankas rimedoj por plua financa subteno de la projekto; la prezidanto jam antaŭpagis private konvenan kvanton da ekzempleroj cele donacon al AIS
- la leterkapo de AIS San Marino preparita por la RAISS-Sesio, post la fino de ĉi projekto ne plu estas aktuala, tial ĝi ne plu estu uzata flanke de ADoc. Medvedev
- la senato kun danko akceptas, ke ADoc. Medvedev iniciatis la projekton RAISS kaj pretas daŭre ankaŭ en aliaj projektoj kunlabori kiel ano de AIS informante la senaton de AIS pere de la senata sekretario
- La senato komisias la senatan sekretarion skribe respondi al ADoc.Medvedev en la senco de la supraj decidoj.

7.(Organiza stabiligo)

7.1. Por pliefektivigi la agon de SubS la senato decidiĝis subdividi SubS al sekcioj, kiuj memstare eklaboru kaj agu ĝis kiam la Asembleo de SubS dum SUS 12, laŭ akiritaj spertoj decidu pri la estonta strukturo. La disdivido estu la sekva:
- germanlingva: ĝin gvidu s-ro Piotrowski, SMdAIS kun ADoc.Mag. Brecht kaj ADoc. Dr. Weeser-Krell
- Sanmarina: ĝin gvidu ASci.Mag. Michelotti kun OProf.Grego
- Itala: ĝin gvidu ISKano Besseghini kun OProf. Minnaja

- Beneluksa: ĝin gvidu ADoc. Maertens
- Orientazia: ĝin gvidu ISKano Umeda SMdAIS

7.2. Post raporto de M.Michelotti pri la situacio en San Marino la senato komisiis la prezidanton sendi taŭgajn dankleterojn.

7.3. La senato konatiĝis kun propono de OProf.de Smet pri alia strukturigo de la senato, kies apliko bezonus ŝanĝon de la statuto kun aprobo de Konsilio de 12, kio en la nuna momento ne estas oportuna.

7.4. Surbaze de la propono de ADoc. Maertens la senato decidis akcepti dumvivan membrecon en ĉiuj aparteneckategorioj de AIS, precipe de SubS per antaŭpagoj de 25 jarkotizoj en la koncerna kategorio. Ankaŭ malplilonga antaŭpago estas bonvena, sed ne validos kiel pago unufoja por ĉiam. Oni gratulis al la unuaj tri dumvivaj subtenaj membroj, kiuj aliĝis tuj surloke (Frank, Maertens, Michelotti).

7.5. Oni decidis realigi la unuan paŝon al akademidomo en San Marino laŭ projekto konkretigota en interkonsento inter OProf. Sachs kiel direktoro de la oficejo kaj ADoc. Maertens kiel trezoristo de AIS kaj afergvidanto de Akademidomaro.

7.6. Honora senatanino F.Morganti transprenis la taskojn:
- kontaktigi la direktoron de la oficejo OProf. Sachs kaj la senatan sekretarion kun la direktorino de la Sanmarina turistoficejo cele solvon de la daŭra problemo de favorpreza loĝigo de orienteŭropanoj kaj de studentoj ĉu en la kampadejo ĉu alimaniere
- helpi (kaj konsile kaj perante) al la direktoro de la oficejo en la plenumo de siaj laboroj por AIS, precipe rilate kontaktojn al la kompetentaj lokaj institucioj
- prezenti kune kun la direktoro de la oficejo la buĝeton 1993 kun peto pri financa helpo de SUS 12 konforme al la kutima subvencio de kulturaj organizaĵoj
- konsili pri necesaj kaj oportunaj aktualigoj de la statuto kaj de la statutapendico kaj zorgi, ke intertempe ne disvastiĝu el sanmarinaj oficejoj maltaŭgaj respondoj al eventualaj demandoj pri la jura situacio.

8.(Akademiaj rekomendoj)

8.1. La senato konatiĝis kun la propono de OProf. de Smet pri ŝanĝo de la termino „ILo" en AIS al „Esperanto" kaj konstatis, ke ne temas pri afero de la senato, sed pri la eventuale decidendaj ŝanĝoj en la regularoj. La demandon pritraktu la Akademia Forumo dum SUS 12 kadre de pli ĝenerala diskuto pri la voloj de la Esperanto-movado kaj de AIS en la uzado kaj flegado de la Internacia Lingvo kaj pri la rilatoj realaj kaj dezireblaj inter la Esperanto-movado kaj AIS.

9.(Diversaĵoj)

9.1. Oni konatiĝis kun la propono de OProf. De Smet pri adaptoj en alirebloj al diversaj gradoj. La senato decidis multobligi la proponon pere de OProf. Sachs por ĉiuj senatanoj kun la peto sendi la opiniojn al la regularŝanĝiga komisiono (AProf. Fössmeier).

1993-03-30

Protokolis: ADoc.Dr.P. Chrdle

Außerhalb der redaktionellen Verantwortung

Mitteilungen * Sciigoj * News * Nouvelles

Novaj interlingvistikaj kursoj en Budapeŝto

Ekde 1966 ekzistas Esperanto-fako en la Budapeŝta Eötvös Universitato. Ĝin studis pli ol cento da studentoj, okdeko verkis siajn diplomlaboraĵojn pri interlingvistiko kaj kelkaj dokotoriĝis pri ĝi. La studoj ampleksas krom la lingvoinstruado priskriban gramatikon, aplikatan lingvistikon, metodikon, interlingvistikon, ĵurnalistikon, redaktan laboron, komputilan lingvistikon, lingvopedagogion, historion de Esperantaj lingvo, literaturo kaj movado. En septembro 1993 komenciĝas jam la dua serio de la internacia koresponda fako, sessemestra,ofertata ĉiun trian jaron kaj pretiganta la kandidatojn por doktoriĝo pri elektitaj trajtoj de la internacia lingva komunikado. La interesitoj havu supergradan (minime bakalaŭran) diplomon kaj vizitu la universitaton por enskribiĝo inter la 6 - 10-a de septembro 1993.

Alia eblo estas dujara aŭ 2,5 jara taga formado por magistriĝo, kiu estas ofertata ĉiujare por bakalaŭroj,aŭ kompleta universitata formado kvinjara (por mezlernejaj abiturientoj), kombinita kun iu alia fako kaj ampleksanta ankaŭ lernadon de la Hungara.

Interesitoj informiĝu detale ĉe Dr-inoj Ilona Koutny kaj Zszuzsa Varga-Haszonits, tel. (361) 267-0966/274, fakso (361) 266-5699,ĉe Lingvistika fakultato, Esperanto-fako, Piarista köz 1, 1364 Budapest V, aliĝojn sendu ĝis la 15-a de julio al Universitato Eötvös Loránd, BTK, Internacia Sekretariato, Pf. 107, H-1364 Budapest, Hungario.

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang (ca. 36.000 Anschläge) können in der Regel nicht angenommen werden; bevorzugt werden Beiträge von maximal 8 Druckseiten Länge. Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 1982 regelmäßig auch Artikel in den drei Kongreßsprachen der Association Internationale de Cybernétique, also in Englisch, Französisch und Internacia Lingvo.
Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen - verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b" usf.. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden nach dem Titel vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. - Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem Zusatz „a" etc.) zitiert werden. - Bilder (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) einschl. Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu numerieren und nur so zu erwähnen, nicht durch Wendungen wie „vgl. folgendes (nebenstehendes) Bild". - Bei Formeln sind die Variablen und die richtige Stellung kleiner Zusatzzeichen (z.B. Indices) zu kennzeichnen.
Ein Knapptext (500 - 1.500 Anschläge einschl. Titelübersetzung) ist in mindestens einer der drei anderen Sprachen der GrKG/Humankybernetik beizufügen.
Im Interesse erträglicher Redaktions- und Produktionskosten bei Wahrung einer guten typographischen und stilistischen Qualität ist von Fußnoten, unnötigen Wiederholungen von Variablensymbolen und übermäßig vielen oder typographisch unnötig komplizierten Formeln (soweit sie nicht als druckfertige Bilder geliefert werden) abzusehen, und die englische oder französische Sprache für Originalarbeiten in der Regel nur von „native speakers" dieser Sprachen zu benutzen.

Direktivoj por la pretigo de manuskriptoj

Artikoloj, kies amplekso superas 12 prespaĝojn (ĉ. 36.000 tajpsignojn) normale ne estas akceptataj; preferataj estas artikoloj maksimume 8 prespaĝojn ampleksaj. Krom germanlingvaj tekstoj aperadas de 1982 ankaŭ artikoloj en la tri kongreslingvoj de l'Association Internationale de Cybernêtique, t.e. en la angla, franca kaj Internacia lingvoj.
La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo, en kazo de samjareco aldoninte „a", „b" ktp.. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De disaj publikaĵoj estu - poste - indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj jaro de la apero, kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - Bildojn (laŭeble presprete aldonendajn!) inkl. tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii ilin nur tiel, neniam per teksteroj kiel „vd. la jenan (apudan) bildon". - En formuloj bv. indiki la variablojn kaj la ĝustan pozicion de etliteraj aldonsignoj (ekz. indicoj).
Bv. aldoni resumon (500 -1.500 tajpsignojn inkluzive tradukon de la titolo) en unu el la tri aliaj lingvoj de GrKG/Humankybernetik.
Por ke la kostoj de la redaktado kaj produktado restu raciaj kaj tamen la revuo grafike kaj stile bonkvalita, piednotoj, nenecesaj ripetoj de simboloj por variabloj kaj tro abundaj, tipografie nenecese komplikaj formuloj (se ne temas pri presspretaj bildoj) estas evitendaj, kaj artikoloj en la angla aŭ franca lingvoj normale verkendaj de denaskaj parolantoj de tiuj ĉi lingvoj.

Regulations concerning the preparation of manuscripts

Articles occupying more than 12 printed pages (ca. 36,000 type-strokes) will not normally be accepted; a maximum of 8 printed pages is preferable. From 1982 onwards articles in the three working-languages of the Association Internationale de Cybernétique, namely English, French and Internacia Lingvo will appear in addition to those in German. Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors, (abbreviated if necessary, should be indicated. Works by a single author should be named along with place and year of publication and publisher if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. - Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). - Illustrations (fit for printing if possible) should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. They should be referred to as such in the text and not as, say, "the following figure". - Any variables or indices occuring in mathematical formulae should be properly indicated as such.
A resumee (500 - 1,500 type-strokes including translation of title) in at least one of the other languages of publication should also be submitted.
To keep editing and printing costs at a tolerable level while maintaining a suitable typographic quality, we request you to avoid footnotes, unnecessary repetition of variable-symbols or typographically complicated formulae (these may of course be submitted in a state suitable for printing). Non-native-speakers of English or French should, as far as possible, avoid submitting contributions in these two languages.

Forme des manuscrits

D'une manière générale, les manuscrits comportant plus de 12 pages imprimées (env. 36.000 frappes) ne peuvent être acceptés; la préférence va aux articles d'un maximum de 8 pages imprimées. En dehors de textes en langue allemande, des articles seront publiés régulièrement à partir de 1982, dans les trois langues de congrès de l'Association Internationale de Cybernétique, donc en anglais, français et Internacia Lingvo.
Les références litteraires doivent faire l'objet d'une bibliographie alphabétique en fin d'article. Plusieurs œuvres d'un même auteur peuvent être énumérées par ordre chronologique. Pour les ouvrages d'une même année, mentionnez "a", "b" etc. Les prénoms des auteurs sont à indiquer, au moins abrégés. En cas de publications indépendantes indiquez successivement le titre (eventuellement avec traduction au cas où il ne serait pas dans l'une des langues de cette revue), lieu et année de parution, si possible éditeur. En cas d'articles publiés dans une revue, mentionnez après le titre le nom de la revue, le volume/tome, pages et année. – Dans le texte lui-même, le nom de l'auteur et l'année de publication sont à citer par principe (eventuellement complétez par "a" etc.). – Les illustrations (si possible prêtes à l'impression) et tables doivent être numérotées selon "fig. 1" etc. et mentionées seulement sous cette forme (et non par "fig. suivante ou ci-contre").
En cas de formules, désignez les variables et la position adéquate par des petits signes supplémentaires (p. ex. indices).
Un résumé (500–1.500 frappes y compris traduction du titre est à joindre rédigé dans au moins une des trois autres langues de la grkg/Humankybernetik.
En vue de maintenir les frais de rédaction et de production dans une limite acceptable, tout en garantissant la qualité de typographie et de style, nous vous prions de vous abstenir de bas de pages, de répétitions inutiles de symboles de variables et de tout surcroît de formules compliquées (tant qu'il ne s'agit pas de figures prêtes à l'impression) et pour les ouvrages originaux en langue anglaise ou en langue française, recourir seulement au concours de natifs du pays.